MANUALUL INGINERULUI AGRONOM

V

EDITURA TEHNICA

Scanned with OKEN Scanner

MANUALUL INGINERULUI AGRONOM

V

Scanned with OKEN Scanner

COLECTIVUL DE ELABORARE

SECȚIUNEA IX.

PRELUCRAREA ȘI CONSERVAREA PRODUSELOR AGRICOLE

LAPTELE ȘI DERIVATELE SALE

ING. V. A. PĂDUREȚ

VINIFICAȚIA

ING. T. COJOCARU

FABRICAREA ALCOOLULUI

BĂUTURILE ALCOOLICE DISTILATE

OȚETUL

SUCURILE DE FRUCTE ȘI SIROPURILE

PROF. DR. D. MOȚOC

PELTELE, GEMURI, MARMELADE

USCAREA FRUCTELOR ȘI LEGUMELOR

DR ING. I. F.RADU

CONSERVAREA LEGUMELOR ȘI FRUCTELOR

PROF. N. SATINOVER

ING. S. SPANDONIDE

ULEIURILE VEGETALE

DR. ING. GH. ALBESCU

SĂPUNUL DE CASĂ

ING. L. P. MUREȘAN

MORĂRITUL ȘI PANIFICAȚIA

PROF. DR. M. IONESCU

DR. S. POPESCU

Scanned with OKEN Scanner

SECȚIUNEA X

ORGANIZAREA TERITORIULUI LA ÎNTREPRINDERILE AGRICOLE SOCIALISTE

ING. GH. TIMĂRIU

SECȚIUNEA XI

AMELIORAȚII

HIDRAULICA

CONF. ING. M. BOȚ

LECTOR ING. I. VAISMAN

ING. S. BOERU

IRIGAȚII

ING. M. BOTZAN

RECUPERAREA TERENURILOR MLAȘTINOASE ȘI INUNDABILE

ING. S. BOERU

CONSERVAREA SOLULUI ȘI AMELIORAREA TERENURILOR ERODATE

ING. E. POPOVICI

PERDELE DE PROTECȚIE

LECTOR ING. M. MIASNICOV

ING. V. POPA

SECȚIUNEA XII

EVALUĂRI, CUBAJE ȘI CALCULAȚII

ING. AL. PARUȚA

COORDONATORI

ING. H. CHISEL

PROF. DR. C. BODEA

Scanned with OKEN Scanner

TABLA DE MATERII

SECȚIUNEA IX

Prelucrarea și conservarea produselor agricole

I. Laptele și derivatele sale . . . 3

Generalități 3
Studiul laptelui 5
Prepararea produselor lactate dietetice 59
Tehnologia untului 63
Brînzeturile 78
Conserve de lapte 96
Cazeina 97
Lactoza 105
Înființarea unei lăptării 107
Problema frigului în industria laptelui 111

II. Vinificația 114

Studiul strugurilor și aprecierea lor 114
Controlul și tratarea vaselor vinicole 123
Prescripții și considerații tehnice referitoare la culesul și prelucrarea strugurilor 126
Conducerea, controlul și desăvîrșirea fermentării mustului 136
Îndrumări pentru vinificarea strugurilor în diferite cazuri 142
Conservarea, îngrijirea și îmbunătățirea vinului 144
Produsele secundare de la vinificație . 169
Aprecierea vinurilor 170
Vinuri speciale 178
Defectele, bolile vinului și tratamentul lor 185

III. Fabricarea alcoolului . . . 193

Considerații generale 193
Fabricarea alcoolului din materii prime amidonoase 193
Fabricarea alcoolului din produse care conțin zahăr 205
Fabricarea alcoolului din materii prime celulozice 207
Distilarea plămezii fermentate . . 209
Rectificarea alcoolului 211
Fabricarea alcoolului absolut . . 213
Utilizarea deșeurilor din industria alcoolului 214

IV. Băuturile alcoolice distilate . . 218

Rachiurile naturale 218
Rachiurile industriale sau artificiale . 223
Fabricarea lichiorurilor 225
Analiza spirtului și a băuturilor alcoolice distilate 226

V. Oțetul 233

Caracteristicile fermentației acetice . 233
Diferite procedee de fabricare a oțetului 237
Tratarea și conservarea oțetului . . 242
Analiza oțetului alimentar . . . 243

VI. Sucurile de fructe și siropurile . 247

Alegerea, recoltarea și pregătirea fructelor pentru fabricarea sucurilor 247
Fabricarea sucurilor 249
Conservarea sucurilor dulci . . . 251
Siropurile de fructe 254
Utilizarea deșeurilor de fructe . . 255
Analiza sucurilor de vișine, zmeură și mure 255

VII. Peltele, gemuri, marmelade . . 259

Generalități 259
Materiile prime folosite la prepararea peltelelor, gemurilor și marmeladelor 259
Prepararea peltelelor, gemurilor și marmeladelor 264
Calcularea materiilor prime și a randamentului 269
Defecte de fabricație și alterări . . 271
Păstrarea produselor finite . . . 272
Comparația procentuală medie a peltelelor, gemurilor și marmeladelor . 274
Aparate, mașini și instalații . . 277
Observații 278

VIII. Uscarea fructelor și legumelor 279

Materia primă 279
Principiile uscării fructelor și legumelor 283

Scanned with OKEN Scanner

Uscarea naturală a fructelor şi legumelor 286
Uscarea artificială a fructelor şi legumelor 292
Condiţionarea şi împachetarea fructelor şi legumelor uscate . . . 313
Păstrarea fructelor şi legumelor uscate 318
Aprecierea fructelor şi legumelor uscate 322

IX. **Conservarea legumelor şi fructelor** 323

Principiile conservării alimentelor . 323
Compoziţia chimică a legumelor şi fructelor 326
Microbiologia şi fitopatologia fructelor şi legumelor în legătură cu conservarea lor 330
Păstrarea fructelor şi legumelor în stare proaspătă 332
Conservarea legumelor şi fructelor 338
Prelucrarea şi conservarea pătlăgelelor roşii 352
Conservarea legumelor şi fructelor prin sterilizare 355
Condiţii tehnice pentru realizarea unei secţiuni de conservare a legumelor şi fructelor în gospodăriile agricole 359

X. **Uleiurile vegetale** 360

Caracterele generale ale uleiurilor vegetale şi materia primă pentru fabricarea lor 360
Extracţia uleiului brut din seminţe . 366
Rafinarea uleiurilor brute 372
Transformarea uleiurilor 375
Utilizarea uleiurilor vegetale . . . 375

XI. **Săpunul de casă** 377

Generalităţi 377
Materii prime 378
Fabricarea săpunului 379

XII. **Morăritul şi panificaţia** 386

Grîul 386
Fabricarea făinii din grîu 390
Făina şi calităţile sale 398
Fabricarea pîinii 410
Pîinea şi calităţile sale 418
Fabricarea pastelor făinoase . . . 423

SECŢIUNEA X

Organizarea teritoriului la întreprinderile agricole socialiste

Generalităţi 429

I. **Lucrări pregătitoare** 436

Alegerea gospodăriilor şi comasarea 436
Culegerea materialului documentar . 441

II. **Amplasarea centrelor de producţie, a categoriilor de folosinţă şi a asolamentelor** 451

Amplasarea centrelor de producţie . 451
Stabilirea şi amplasarea categoriilor de folosinţă şi a asolamentelor . . 468

III. **Organizarea interioară a asolamentelor** 498

Organizarea interioară a asolamentelor de cîmp 498
Particularităţile organizării interioare a unor asolamente 526
Organizarea teritoriului plantaţiilor de pomi şi viţă de vie 527
Organizarea teritoriului păşunilor şi fîneţelor naturale 534

IV. **Redactarea şi aplicarea pe teren a proiectelor de organizare a teritoriului** 542

SECŢIUNEA XI

Amelioraţii

I. **Noţiuni de hidraulică şi hidrologie** 553

Generalităţi 553
Hidrostatica 554
Hidrodinamica 564
Generalităţi 564
Teorema lui Bernoulli . . . 566
Orificii 568
Deversoare 577
Ajutaje 583
Conducte forţate 584
Conducte cu scurgerea liberă . 597
Determinarea indirectă a debitelor cursurilor de apă 615
Despre infiltraţii 620
Circulaţia apei în natură 623

Scanned with OKEN Scanner

II. **Irigații** 649

Bazele științifice ale irigației . . . 649
Metode de irigație 678
Studiile necesare proiectării sistemelor de irigație . . . 713
Proiectarea și amenajarea sistemului de irigație 742
Organizarea irigației în gospodării și în sistemele de gospodării irigate 783
Exploatarea și întreținerea amenajărilor pentru irigație 788

III. **Recuperarea terenurilor inundabile și mlăștinoase** 800

Desecarea terenurilor agricole . . 800
Problemele desecării 801
Colectarea și îndepărtarea apelor superficiale 810
Scoborîrea nivelului apelor freatice 819
Conducerea și evacuarea apelor colectate 832
Metode speciale de desecare . . . 839
Regularizarea regimului de apă și cultivarea terenurilor desecate . 842
Indiguirea terenurilor inundabile . . 844
Problemele indiguirilor 845
Traseul și dimensiunile digurilor 852
Construcții și instalații auxiliare . 862
Construcția și întreținerea digurilor 866

IV. **Conservarea solului și ameliorarea terenurilor erodate** . . . 870

Cauzele, natura și consecințele eroziunii solului 870
Considerațiuni generale 870
Scurgerea apei la suprafața terenului 872
Degradarea și distrugerea solului 891
Eroziunea 893
Combaterea eroziunii și ameliorarea terenurilor erodate 923
Lucrările de prevenire și combatere a eroziuni și de ameliorare a terenurilor erodate 923
Lupta contra eroziunii în suprafață 929
Eroziunea în adîncime și combaterea ei 1007
Bazinele de retenție 1033
Eroziunea cauzată de vînt . . . 1058
Alunecările de teren și măsurile de combatere 1070

V. **Perdele de protecție** 1081

Perdele de protecție a culturilor pe terenuri șese 1081
Perdele de protecție anti-erozionale . 1184
Perdelele de protecție în lucrările de ameliorații agricole 1190
Perdelele de protecție și zone verzi în centre populate sătești . . . 1192
Perdelele para-zăpezi 1194

SECȚIUNEA XII

Evaluări, cubaje și calculații

I. **Evaluarea mijloacelor de bază și calcularea amortismentelor** . . . 1207

Mijloacele de bază supuse amortizării și moduri de evaluare . . . 1207
Calcularea amortismentului și evaluarea mijloacelor de bază . . . 1208

II. **Evaluarea recoltelor agricole** . 1229

Evaluarea recoltelor după particularitățile culturilor agricole . . 1230

III. **Evaluarea pierderilor care influențează recoltele agricole** . . 1258

Evaluarea pierderilor cauzate de calamități naturale 1258
Evaluarea pierderilor cauzate de insectele dăunătoare 1262
Evaluarea pierderilor după particularitățile anumitor culturi agricole . 1264
Evaluarea pierderilor în timpul păstrării produselor agricole . . . 1275

IV. **Diverse evaluări și cubaje** . . 1290

Evaluarea infestării solului cu semințe de buruieni 1290
Evaluarea buruienilor din semănături 1291
Evaluarea calității lucrărilor de cultură 1293
Evaluarea bălegarului 1301
Cubaje agricole și aplicații . . . 1302

V. **Calcularea prețului de cost al produselor în gospodăriile agricole socialiste** 1320

Generalități 1320
Elementele prețului de cost . . . 1321
Calculele prețurilor de cost și gruparea lor 1323
Ordinea operațiilor de calcul la stabilirea prețului de cost . . . 1324
Categoriile de producții agricole . 1325
Modul de calculare al prețului de cost 1327

Scanned with OKEN Scanner

Anexe

Tabela I. Dimensiunile semințelor principalelor plante de cultură și buruienii 1336

Tabela II. Dimensiunile sitelor pentru curățirea semințelor 1338

Tabela III. Diametrul alveolelor pentru triorarea semințelor 1339

Tabela IV. Mărimea lotului, mostrelor generale și a probelor de semințe de diverse specii destinate analizei în laboratoarele pentru controlul semințelor 1339

Tabela V. Condiții de valoare culturală a semințelor destinate însămînțărilor 1344

Tabela VI. Greutatea a 1 000 de boabe (greutatea absolută) la principalele semințe agricole 1351

Tabela VII. Greutatea hectolitrică la cîteva specii de semințe agricole . 1353

Tabela VIII. Numărul de semințe la 1 g, la semințele de ierburi, legume, plante medicinale și flori . 1354

Tabela IX. Norme pentru însămînțări 1355

Tabela X. Norme pentru folosirea insecticidelor și fungicidelor . . . 1358

Tabela XI. Calcularea cantității de îngrășăminte la hectar în funcție de conținutul lor în substanțe hrănitoare 1364

Tabela XII. Temperatura minimă de germinație, durata vegetației și producția la principalele plante agricole 1364

Tabela XIII. Temperaturile joase critice pentru plantele agricole . . 1365

Tabela XIV. Păstrarea semințelor . 1367

Tabela XV. Controlul periodic al temperaturii din lotul de semințe . . 1368

Tabela XVI. Controlul periodic al infestării cu dăunători de magazie, în funcție de temperatura și umiditatea semințelor 1368

Tabela XVII. Determinarea recoltei la cereale după numărul de fire (frați) cu rod la 1 m², numărul mediu de boabe într-un spic și greutatea a 1 000 de boabe 1369

Tabela XVIII. Buruieni care se găsesc mai frecvent în plantele de cultură 1373

Tabela XIX. Greutatea unui metru cub la diferite produse 1376

Tabela XX. Puterea calorică a produselor alimentare 1378

Tabela XXI. Temperatura cea mai potrivită pentru diverse localuri agricole 1378

Tabela XXII. Unități de măsură . . . 1379

Bibliografie 1380

SECȚIUNEA IX

Prelucrarea și conservarea produselor agricole

Scanned with OKEN Scanner

I. LAPTELE ŞI DERIVATELE SALE

A. Generalităţi

Laptele este un produs de origină animală.

Din punct de vedere biologic — laptele este un lichid care se produce — periodic — de către un organ special al femelelor mamifere, numit glanda mamară. Laptele este destinat pentru asigurarea creşterii puiului.

Din punct de vedere fizico-chimic — laptele este un amestec complex de substanţe chimice repartizate într-o fază apoasă fiecare substanţă avînd — diferite grade de dispersiune.

Astfel, sărurile minerale şi glucidele se găsesc sub formă de soluţie naturală, albuminoidele sub formă coloidală, iar grăsimea sub formă de emulsie (suspensie).

Componenţii laptelui sînt:

— substanţe de natură organică ca: hidrocarbonatele (glucidele), substanţele grase (lipidele), albuminoidele (protidele) enzimele (fermenţii), vitaminele, hormonii şi alte substanţe organice;

— substanţe de natură anorganică ca: apa, sărurile minerale, gazele.

O prezentare sugestivă a compoziţiei chimice a laptelui se redă în schema de la p. V-IX-4. Cifrele înscrise în dreptul diverselor componente dau — în procente — proporţia în care sînt conţinute în laptele de vacă luat ca tip — pentru studii.

Laptele nu este un produs omogen ci un sistem complex de substanţe cu proprietăţi caracteristice, aflate în diferite stadii de dispersiune.

Componenţii laptelui sînt aceiaşi la toate mamiferele, ceea ce diferenţiază însă un lapte de la o specie la altă este proporţia în care sînt prezenţi diferiţi componenţi.

Componenţii laptelui provin fie din sîngele animalului (apa, albumina, sărurile minerale şi o parte din enzime), fie din ţesutul mamar (compuşi specifici ai mamelei ca: lactoza, cazeina şi grăsimea).

Importanţa laptelui şi valoarea lui nutritivă

Laptele este unul din alimentele principale folosite de om. El constituie şi materie primă pentru diferite industrii prelucrătoare.

Laptele este un aliment complet, conţinînd toate elementele necesare pentru funcţiunile de întreţinere şi producţie ale organismului animal.

Noii născuţi ai animalelor producătoare de lapte trăiesc şi se dezvoltă în prima parte a vieţii, fiind hrăniţi numai cu lapte.

Scanned with OKEN Scanner

Compoziția chimică a laptelui de vacă

după Prof. I. S. Zaikovski (U. R. S. S.)

- Apă (87—89%)
- Extract (substanțe) uscate
  - Grăsimi neutre (3—5%)
    - Acizi grași 92,5%
    - Glicerină 75%
  - Colesterină (0,05%)
  - Fosfatide
    - Lecitină (0,05%)
    - Chefalină (0,02—0,05%)
  - Glucide
    - Lactoză (4—5%)
    - Pentoze
    - Dextroză
    - Amiloid
  - Substanțe azotoase (3—4%)
    - Protide
      - Cazeină (2—3%)
      - Albumină (0,5—1%)
      - Globulină (—0,1%)
    - Alte substanțe azotoase 0,1%
      - Uree
      - Creatină
      - Creatinină
      - Xantină
      - Amoniac
      - Aminoacizi
      - Baze purinice
      - Alantoin
      - Rudanide
      - Albumoze
      - Peptone
  - Alte substanțe organice
    - Substanțe colorante
    - Enzime (fermenți)
    - Vitamine
    - Hormoni
    - Corpuri imune
    - Săruri ale acidului citric
  - Săruri minerale (1%)

NaCl	0,09%
KCl	0,08%
KH_2PO_4	0,10%
K_2HPO_4	0,08%
$MgHPO_4$	0,03%
$Mg(H_2PO_4)$	0,10%
$CaHPO_4$	0,06%
$Ca_3(PO_4)_2$	0,08%
Fe_2O_3	0,4 mg
Zn	2,5 mg
Mn	0,05mg
B	0,2 mg

(la 1 litru)

- Gaze (50—60 cm³ la 1 litru)

(oxigen : 2—7 cm³ ; azot : 11—20 cm³ ; bioxid de carbon : 30—60 cm³.

Scanned with OKEN Scanner

Compoziția laptelui este adaptată la nevoile puilor și ale mamei, nevoi create de modul de viață și de mediul înconjurător.

Valoarea nutritivă a laptelui este caracterizată prin cantitatea de substanțe albuminoide ce conține și prin cantitatea de căldură care rezultă din procesul de ardere al componentelor sale organice. În practica curentă valoarea nutritivă a laptelui, ca de altfel pentru orice aliment, — se exprimă prin valoarea calorică.

Valoarea calorică a unui lapte, cu un conținut de 3,5% grăsime, 3,5% substanțe albuminoide și 4,5% hidrocarbonate este de 635 calorii. În general, pentru a cunoaște valoarea calorică a unui aliment oarecare, se folosește formula:

$$K = (9G + 4S) \cdot 10 \qquad (1)$$

în care:

K este valoarea calorică a produsului alimentar analizat (în calorii/kg);
G — cantitatea de grăsime conținută în produsul respectiv în procente;
S — cantitatea de substanță uscată, fără grăsime, aflată în produs (în procente);
10 — coeficient care dă valoarea calorică pentru 1 kg produs.

Exemplu. În cazul laptelui cu compoziția amintită, vom avea:

$$K = [9 \cdot 3{,}5 + 4\ (3{,}5 + 4{,}5)]\ 10 = 635 \text{ calorii.}$$

Comparat cu valoarea nutritivă a altor alimente, 1 kg lapte produce același număr de calorii ca: 750 g carne de vițel, 600 g carne de vacă, 400 g carne de porc; 9 ouă, 2,3 kg varză sau 1,3 kg mere.

Valoarea nutritivă a unui aliment este însă caracterizată nu numai prin caloriile pe care le poate furniza, ci și prin ușurința cu care se digeră și se asimilează componentele sale.

Substanțele care intră în compoziția laptelui sînt foarte ușor și aproape complet digerate și asimilate de organism.

În laptele crud substanțele albuminoide se digeră în proporție de 94,97%, deci în proporție mai ridicată decît cele din carne.

Grăsimea din lapte se digeră în proporție de 96,88%.

Prin fierbere laptele suferă oarecari modificări. În laptele fiert substanțele albuminoide se digeră numai în proporție de 87,26%, iar grăsimea de 95,4%.

Sărurile de calciu și fosfor, necesare construcției scheletului precum și clorura de sodiu importantă pentru întreținerea echilibrului în organism, se găsesc în lapte în combinațiile și proporțiile necesare acestui echilibru.

De asemenea toate vitaminele necesare organismului sînt prezente în lapte.

B. Studiul laptelui

a. Compoziția laptelui

1. **Substanțe de natură organică.** *Grăsimea* este cel mai important component al laptelui, reprezentînd $^2/_3$ din valoarea lui economică. Grăsimea se află în lapte sub formă de globule sferice, a căror mărime variază între 0,1—5 microni ajungînd foarte rar pînă la 10 microni.

Cu cît aceste globule sînt mai mari, cu atît gradul de smîntînire este mai bun și invers.

Globulele cu diametre mai mici de 2—2,5 μ nu pot fi separate din lapte de către separatoare.

Mărimea globulelor de grăsime din lapte variază atît cu specia și rasa animalelor, cît și cu condițiile de mediu (alimentație, adăpost, temperatură, muncă și starea de sănătate).

Numărul globulelor de grăsime într-un centimetru cub de lapte variază cu rasa vacilor [1]) de la 2—10 milioane. Globulele de grăsime sînt învelite cu o membrană de natură proteică care face ca solvenții obișnuiți (eter, eter de petrol, etc.) să nu le dizolve.

Din punct de vedere chimic grăsimea este formată din gliceride (esteri ai glicerinei cu acizi grași).

Acizii grași care intră în constituția grăsimii din lapte sînt arătați în tabela 1:

TABELA 1. ACIZII GRAȘI CARE INTRĂ ÎN CONSTITUȚIA GRĂSIMII (DUPĂ G. S. INIHOV)

Denumirea acizilor grași	Formula	Limita de variație a conținutului (în %)	Media %
Acidul butiric	C_3H_7COOH	2,2—4,5	3,2
„ capronic	$C_5H_{11}COOH$	1,3—2,4	1,7
„ caprilic	$C_7H_{15}COOH$	0,8—2,2	1,3
„ caprinic	$C_9H_{19}COOH$	1,5—3,8	2,2
„ lauric	$C_{11}H_{23}COOH$	2,0—5,0	3,9
„ miristic	$C_{13}H_{27}COOH$	7,0—11,0	9,1
„ palmitic	$C_{15}H_{31}COOH$	25,0—29,0	27,3
„ stearic	$C_{17}H_{35}COOH$	7,0—15,0	9,5
„ arahic	$C_{19}H_{39}COOH$	0,5—0,9	0,6
„ dioxistearic	$C_{17}H_{35}O_2COOH$	0,6—1,2	0,9
„ oleic	$C_{17}H_{33}COOH$	26,0—40,0	36,4
„ linolic	$C_{17}H_{31}COOH$	3,0—4,6	3,6
„ linolenic	$C_{17}H_{29}COOH$	0,1—4,3	0,2

Grăsimea este componentul cel mai ușor din lapte, a cărui greutate specifică este de 0,930.

In afară de grăsimi, laptele mai conține și substanțe asemănătoare cu grăsimile numite *lipoide*, și anume *fosfatidele* și *steridele*. Dintre *fosfatide*, în cantitate mai mare se găsesc în grăsimea din lapte *leticina* și *chefalina*, care prezintă importanță în procesul tehnologic al fabricării untului și mai ales în fiziologia animală, unde au un rol imens în procesele oxido-reducătoare și în formarea laptelui în flanda mamară. *Lecitina* participă în organism la reglarea fenomenelor celulare de dializă și osmoză și este un dezinfectant de valoare excepțională.

Dintre steride, colesterina este un antagonist al lecitinei, alături de care participă în reglarea unei serii de procese biochimice din organismul animal.

[1]) 1 cm³ lapte colectat, provenit de la vaci din reg. Vologda (U.R.S.S.) conține de la 1 539 000 pînă la 2 161 000 globule de grăsime; de la vaci din regiunea Iaroslav s-a găsit că 1 cm³ conține de la 739 000 pînă la 4 825 000 și în medie 1 788 000 globule de grăsime.

Scanned with OKEN Scanner

Substanţele azotoase. Substanţele azotoase mai importante din lapte sînt: *cazeina, lactalbumina* şi *lactoglobulina.*

Proporţiile în care aceste substanţe intră într-un litru de lapte sînt:
31,3 g cazeină,
2,4 g lactalbumină,
0,2 g lactoglobulină.

Cazeina este cel mai important component azotat al laptelui, atît prin valoarea sa alimentară cît şi prin rolul pe care-l are în industria laptelui.

Valoarea alimentară excepţională a cazeinei pentru organismul animal constă în aceea că în ea se găsesc toţi aminoacizii necesari întreţinerii şi creşterii lui.

Datorită proprietăţii sale amfotere cazeina se poate combina cu baze şi cu acizi. Se combină de asemenea cu sărurile, în special cu fosfatul de calciu, dînd fosfocazeinatul de calciu solubil.

Cazeina precipită cu acizii diluaţi la un punct izoelectric corespunzînd la *p*H=4,6. Ea precipită de asemenea sub influenţa chiagului (labfermentul, presura). Pe acest fenomen de precipitare a cazeinei se bazează industrializarea brînzeturilor. Cazeina, nu coagulează prin căldură. Ea se topeşte însă la căldură şi arde cu un miros de corn ars.

In stare pură cazeina este un praf alb insolubil în apă, alcool şi eter, solubil în soluţii saline, în soluţii alcaline diluate şi în acizi concentraţi.

Lactalbumina pare a fi identică cu albumina din serul sanguin. Coagulează prin căldură. Se află în proporţie de 2—3 g la litrul de lapte.

Din zerul de la prepararea brînzeturilor se extrage prin fierbere — urda — care nu este altceva decît lactalbumina care în momentul coagulării a mai înglobat o cantitate de grăsime, lactoză — săruri din zer.

Cantitatea de lactalbumină variază ca şi cazeina după specii.

Lactoglobulina, este a treia substanţă proteică din lapte. Se găseşte în cantitate mică 0,2 g ‰. Nu coagulează prin căldură. Globulina laptelui este încă puţin studiată, se crede că este purtătorul corpurilor imune, de aceea importanţa ei fiziologică în alimentaţia noilor născuţi este mare. In colostru cantitatea de globulină ajunge pînă la 12%.

Alte substanţe azotoase, dar neproteice şi care se găsesc în lapte sînt: ureea, creatina, creatinina, acidul uric, baze purinice, amoniac, acid hipuric, aminoacizi şi peptone. Toate aceste substanţe se consideră ca produse de schimb proteic, care ajung din sînge în lapte.

Lactoza. Lactoza sau zahărul din lapte, este principalul zahăr care se găseşte în lapte şi numai în lapte. Este un produs caracteristic al glandelor mamare, sintetizat de celula mamară pe seama glucozei din sînge. Conţinutul în lactoză a laptelui de vacă variază între 3—6%, în medie 4,6%. In lapte se află sub forma de soluţie.

Conţinutul în lactoză al laptelui tuturor speciilor de animale este identic calitativ dar variază cantitativ.

Lactoza este un dizaharid, constituit dintr-o moleculă de *d*-glucoză şi alta de *d*-galactoză, avînd formula $C_{12}H_{22}O_{11}$. La 140 °C pierde apa de cristalizare; la 170 °C începe să se caramelizeze, cînd se află în stare uscată, iar în soluţie caramelizează la 200 °C şi la 204 °C se topeşte.

Lactoza are o mare importanţă în industria laptelui, întrucît datorită diferiţilor fermenţi, microorganisme (bacterii, levuri), lactoza este descompusă în acid lactic, dînd posibilitatea să se prepare diferite varietăţi de lapte fermentat ca: lapte bătut, iaurt, kefir, cumis, lapte de putină, lapte acidofil etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Lactoza are de asemenea o mare importanţă în prepararea untului, la fermentarea smîntînei, şi la prepararea brînzeturilor. Fără lactoză fermentarea şi maturarea brînzeturilor n-ar fi posibilă.

Lactoza prezintă o deosebită importanţă şi în industria farmaceutică, pentru prepararea făinurilor alimentare pentru copii, a tuturor genurilor de pastile şi prafuri medicinale şi în fabricarea penicilinei, pentru creşterea mucegaiurilor respective.

Alte substanţe organice. In lapte se mai găsesc în cantităţi foarte mici şi alte substanţe organice.

Locul cel mai important îl deţine printre acestea acidul citric, care se găseşte în lapte, atît în stare liberă, cît şi sub formă de citraţi de potasiu, sodiu şi, probabil, de calciu.

Prin descompunerea acidului citric de către anumiţi microbi specifici (Streptococus-citrovorus şi paracitrovorus) rezultă substanţele care dau aroma caracteristică untului (acetil-metil carbinolul şi diacetilul).

Se mai găsesc şi substanţe colorante ca: clorofilă, xantofilă şi carotină de natură vegetală, care trec din nutreţuri în lapte şi dau culoarea untului în timpul verii, iar alte substanţe colorante, de natură animală, înrudite cu urobilina dau culoarea zerului, rezultat la fabricarea brînzeturilor.

2. **Substanţe de natură anorganică.** In afară de substanţe organice, laptele mai conţine, şi substanţe anorganice ca: săruri minerale, gaze şi apă.

Sărurile minerale din lapte sînt aceleaşi ca şi cele din ţesuturi: săruri de calciu, potasiu, sodiu, magneziu, fier etc., combinate cu clorul, acidul fosforic, sulfuric, citric, clorhidric etc.

Compoziţia cenuşii laptelui (obţinută uscînd şi apoi calcinînd acest lichid) este:

	In %		In %
Potasiu (K_2O)	25,02	Fer (Fe_2O_3) . . .	0,13
Calciu (CaO)	20,01	Acidul fosforic (P_2O_5) . .	24,29
Sodiu (Na_2O)	10,01	Clorul (Cl)	14,28
Magneziu (MgO) . . .	2,42	Sulfaţi (SO_4)	3,84

Inafară de acestea s-au mai putut recunoaşte în lapte:

	La litru mg		La litru mg
Siliciu	2	Mangan	0,05
Zinc	3,6—5,6	Titan, Stronţiu	urme
Cupru	0,2 -0,8	Vanadiu, Rubidiu,	
Iod	0,02—0,25	Litiu	
Bor	1		

Sărurile de calciu joacă un mare rol în industria brînzeturilor, deoarece calciul ia parte activă la fenomenul de coagulare a laptelui.

Fierul este singurul metal care se găseşte în cantităţi prea mici şi insuficiente pentru a satisface nevoile organismului tînăr, care se hrăneşte exclusiv cu lapte.

Ficatul noului născut înmagazinează însă, în timpul vieţii intrauterine, fier suficient pentru a acoperi după naştere nevoile organismului pînă cînd începe alimentaţia cu alte alimente, afară de lapte.

Sărurile minerale din lapte au o influenţă fiziologică importantă asupra dezvoltării normale a organismului noului născut, de asemenea prezintă şi o mare importanţă industrială în tehnologia fabricării conservelor de lapte şi a brînzeturilor.

Cantitatea de substanţe minerale conţinute în laptele normal este practic constantă.

Variaţii importante în conţinutul în săruri este un indiciu de fenomene maladive în organismul animalului.

Conţinutul mărit de clor în lapte este legat de o scădere a cantităţii de lactoză.

Cantitatea de clor şi lactoză determină o presiune osmotică constantă în lapte. Datorită acestui fenomen se poate folosi raportul dintre cantitatea de clor şi cantitatea de lactoză, pentru a se descoperi schimbările patologice în lapte. In laptele normal acest raport nu trece de 2.

Gazele. Laptele muls proaspăt conţine aceleaşi gaze ca şi sîngele şi anume: oxigen, bioxid de carbon şi azot.

Prezenţa lor se manifestă prin formarea spumei în momentul mulgerii.

In condiţii obişnuite un litru de lapte înmagazinează 40—70 cm^3 de gaze, provenind în cea mai mare parte din mediul ambiant. Microorganismele care trăiesc în lapte sînt în măsură să modifice conţinutul în gaze al laptelui deoarece un mare număr de microbi sînt consumatori de oxigen şi producători de bioxid de carbon. După autorii sovietici, într-un litru de lapte se află 57—87 cm^3 gaze din care, bioxid de carbon 55,5—73%, oxigen 4,4—11% şi azot 22—32%.

3. **Fermenţii** sau enzimele sînt substanţe chimice de origine biologică formate în organismele animale sau vegetale a căror rol este de a grăbi efectuarea reacţiilor chimice, procese în care aceste substanţe rămîn neschimbate. Ele sînt cunoscute şi sub numele de catalizatori organici, biocatalizatori sau diastaze.

Particularitatea cea mai de seamă a fermenţilor constă în stricta lor specificitate, adică fiecare ferment influenţează numai asupra vitezei unei anumite reacţii, fapt care nu se remarcă la catalizatorii anorganici.

Fermenţii existenţi în natură, datorită specificităţii, sînt foarte numeroşi şi pentru a putea fi studiaţi au fost clasificaţi în două mari grupe: *hidrolaze*, şi *desmolaze*. Hidrolazele sînt fermenţii care au proprietatea de a descompune substanţele organice complexe în altele mai simple. Aceşti fermenţi pregătesc substanţele organice complexe, în vederea descompunerii lor mai profunde. Hidrolazele se divid în trei grupe mari:

1) carbohidrazele-fermenţii care catalizează procesul descompunerii hidrolitice a di- şi polizaharidelor, pînă la monozaharide;

2) esterazele cuprind fermenţii care sînt legături ale esterilor acizilor organici şi anorganici, de tipul HO—CO—R_1. Esterazele grăbesc saponificarea grăsimilor şi a altor esteri complexi;

3) proteazele cuprind fermenţii care descompun albuminoidele şi substanţele similare acestora, în molecula cărora se găsesc legături de tipul R—NH—COR$_1$.

Desmolazele au un rol important în schimbul de substanţe în interiorul celulei. De aceea se mai numesc şi endofermenţi. Fermenţii din această grupă catalizează descompunerile profunde ale moleculelor (ruperea legăturilor dintre atomi şi lanţul carbonic) şi procesele de oxidare şi reducere ale substanţelor organice.

În lapte au fost identificate următoarele enzime:

Din grupa *hidrolazelor:*

Galactaza este un ferment capabil să descompună hidrolitic cazeina, cu formare de peptone şi în final de aminoacizi.

Amilaza este fermentul capabil să descompună polizaharidele mai întîi în dextrine şi apoi pînă la maltoză. Primele porţiuni de lapte rezultate la mulgere conţin o cantitate mai mare de amilază, decît ultimele porţiuni. Amilaza este distrusă prin încălzirea laptelui la temperatura de 58 °C timp de 15 minute, sau la 65 °C timp de 10 minute.

Lactaza este fermentul care descompune lactoza în glucoză şi galactoză.

$$\underset{\text{lactoză}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O = \underset{\text{glucoză}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{galactoză}}{C_6H_{12}O_6}$$

Laptele proaspăt muls nu conţine lactază şi prezenţa sa în lapte este o consecinţă a activităţii bacteriilor lactice. Temperatura optimă de dezvoltare este de 35—45 °C.

Lipaza este fermentul care descompune grăsimile în glicerină şi în acizi graşi. Prezenţa acestui ferment în lapte a fost descoperită, pentru prima dată de Semen Vasilievici Paraşciuk. În cantităţi foarte reduse, lipaza ajunge în lapte din glanda mamară. Lipaza se poate însă forma şi în lapte ca o consecinţă a activităţii anumitor bacterii, în special a celor de putrefacţie. Cantităţi importante de lipază se produc în miceliile mucegaiurilor, fapt care explică procesul descompunerii de grăsimi în cazul brînzeturilor mucegăite. Aşa se explică şi gustul iute, pronunţat la brînzeturile care fermentează cu mucegaiuri. Lipaza este distrusă numai la temperaturi ridicate de 75—80 °C, fapt care explică şi necesitatea pasteurizării smîntînii la temperatura de minimum 80 °C, pentru a se evita prezenţa lipazei în unt care determină rîncezirea lui.

Fosfotaza este fermentul care saponifică esterii acidului fosforic care se formează în procesul schimbului de substanţe în organismul animal. Fosfataza este produsă de glanda mamară. Importanţa practică a acestui ferment constă în aceea că prezenţa sa este un indice a pasteurizării la temperatură joasă a laptelui, întrucît distrugerea sa este asigurată numai prin încălzirea laptelui la temperatura de 75 °C timp de 3 minute sau la 60 °C timp de 15 minute. Proba fosfotazei se consideră ca reacţia cea mai sensibilă pentru identificarea dacă laptele a fost sau nu pasteurizat.

Din grupa *desmolazelor,* laptele conţine următoarele enzime:

Peroxidaza este un ferment a cărui prezenţă în lapte este legată de prezenţa elementelor figurate — leucocite — care ajung din glanda mamară în lapte. Din acest punct de vedere, colostrul — conţine cea mai mare cantitate de peroxidază, întrucît este cel mai bogat lapte în leucocite.

Scanned with OKEN Scanner

Peroxidaza este distrusă prin încălzire la temperatură ridicată după cum urmează (tabela 2):

TABELA 2. TIMPUL IN CARE ESTE DISTRUSA PEROXIDAZA ÎN FUNCȚIE DE TEMPERATURĂ

Temperatura (°C)	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Durata necesară de încălzire pentru distrugerea fermentului . .	150′	66′	30′	13,5′	6′	2,5′	1,3′	30″	14″	6″	2,5″

Determinarea prezenței peroxidazei în lapte este un procedeu pentru identificarea dacă un lapte a fost sau nu supus încălzirei, avînd în vedere sensibilitatea sa față de acțiunea temperaturii. Prezența peroxidazei se poate stabili prin adăogarea în lichidul analizat a unei cantități mici de apă oxigenată și a unei substanțe care prin oxidarea de către oxigenul pus în libertate de apa oxigenată sub acțiunea peroxidazei, își schimbă culoarea. Astfel de substanțe sînt tinctura de gaiac care se colorează în albastru deschis și parafenilen diamina care se colorează în albastru închis.

Aldehidaza este un ferment de natură mamară care reduce (decolorează) în prezența formolului albastrul de metilen. Temperatura optimă de acțiune este de 70 °C.

Reductaza este fermentul care ajunge în lapte în cantitate mică din glanda mamară și în cea mai mare cantitate datorită microflorei din lapte. Are proprietăți reducătoare. Prin adăogirea de substanțe colorante în lapte, ca albastrul de metilen, care prin reducere își schimbă culoarea se poate identifica rapid prezența reductazei. Laptele proaspăt muls decolorează (reduce) foarte greu albastrul de metilen și această proprietate datorită dezvoltării microflorii devine tot mai intensă pe măsură ce laptele se păstrează mai mult timp. Tocmai această proprietate a reductazei se aplică la clasificarea laptelui pe categorii, cum și la identificarea cantității de microorganisme într-un cm^3 (tabela 3).

TABELA 3. CATEGORIILE DE LAPTE IN FUNCȚIE DE TIMPUL DE REDUCERE A METILENULUI

Categoria de lapte	Durata decolorării albastrului de metilen (în ore)	Cantitatea de microorganisme (în 1 cm^3) (în milioane)
Categoria I	peste $5^1/_2$	peste 0,5
Categoria II	de la 2 la $5^1/_2$	de la 0,5 la 4
Categoria III	de la $^1/_3$ la 2	de la 4 la 20
Categoria IV	mai puțin de $^1/_3$	peste 20

Încălzirea laptelui, timp de 5 minute, la temperatura de 75 °C distruge reductaza.

Scanned with OKEN Scanner

Laptele bolnav (mai ales provenit de la un uger bolnav) este foarte bogat în reductază.

Catalaza este fermentul cel mai răspîndit în celulele organismului. Acest ferment este în special produsul activității glandei mamare.

O cantitate mare de catalază în lapte este un indiciu de anomalie în procesul de formare a ei.

Aceasta are loc în procesele de inflamație a ugerului (mamita) și este determinată de acumulare de leucocite în uger, care pune în libertate catalază în proporție mai mare.

Indicele catalazimetric în laptele normal variază, însă nu trece de 3—4 cm^3. In laptele animalului bolnav de mamită, valoarea lui este mai mare. După Voitkevici, cu indicele catalază se poate determina nu numai o mamită declarată, ci și o mamită clinic nedeclarată.

4. **Vitaminele** (v. Man. ing. agr. IV secț. VII). Laptele conține vitamine și este singurul aliment în care sînt prezente aproape toate vitaminele.

Vitaminele cunoscute mai bine în lapte sînt:
— vitaminele hidrosolubile (solubile în apă),
— vitaminele liposolubile (solubile în grăsime).

Vitaminele hidrosolubile. Vitaminele din complexul B.

Vitamina B_1. Laptele de vacă conține de la 0,33 pînă la 0,51 mg vitamina B_1 la litru.

Vitamina B_2. Coloratia galbenă-verzuie a zerului se datorește prezenței vitaminei B_2.

Laptele este foarte bogat în această vitamină, conținînd de la 0,80 pînă la 1,59 mg la 1 litru.

Vitamina C (antiscorbutică). Laptele conține de la 17 pînă la 22 mg vitamină C la litru.

Este cea mai sensibilă vitamină. S-a observat că transportul laptelui, în bidoane incomplet umplute, datorită amestecării cu aerul din spațiul liber, determină pierderi în vitamină C.

Vitaminele liposolubile. Vitamina A (antixeroftalmică). Regimul alimentar verde dă laptele cel mai bogat în vitamina A.

Vitamina A fiind solubilă în grăsime, în laptele de vacă se găsește în globulele de grăsime.

Laptele smîntînit este deci mai sărac în această vitamină.

Conținutul de vitamină A în lapte este de 0,120—0,381 mg la litru.

Colostrul conține mult mai multă vitamină A decît laptele normal.

Vitamina D (antirahitică). Conținutul laptelui în vitamina D este variabilă.

Laptele conțin 0,2—0,4 γ % iar untul 0,2—20 γ %.

Cantitatea de vitamine din lapte este variabilă.

In laptele muls proaspăt ea depinde de: specie, rasă, stadiul de lactație, sezon (vară, iarnă) și de alimentație.

Tratarea laptelui după mulgere are o mare influență asupra vitaminelor.

Conținutul în vitamine a laptelui și produselor lactate, este arătat, după Dombrovskaia în tabelele 4 și 5.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 4. CONȚINUTUL LAPTELUI ÎN VITAMINE HIDROSOLUBILE

Vitamina B_1	Vitamina B_1 la 100 g	
	Unități Intern.	γ %
Lapte de vacă	23–25	69—75
Unt presat	35	105
Kefir	25—30	pînă la 80
Zară	20—30	pînă la 80
Brînză de vaci proaspătă	urme	—
Vitamina B_2 (riboflavină)	Vitamina B_2 la 100 g	
	Unități Intern.	miligrame
Lapte de vacă vara	225	pînă la 0,3
„ „ „ iarna	90	„ la 0,08
Unt presat	pînă la 50	0,01
Brînză	150—700	0,12—0,4
Kefir	pînă la 300	pînă la 0,3
Zară	pînă la 450	pînă la 0,5
Brînză de vacă proaspătă	urme	—
Frișcă	—	—
Vitamina C	Cant. ac. ascorbic în 100 g	
	Unit. Intern.	miligrame
Lapte de vacă vara	25—40	pînă la 6
„ „ „ iarna	10—20	„ la 3
Unt	urme	—
Kefir	pînă la 60	pînă la 4
Zară	„ „ 80	„ „ 5
Brînză	—	—
Brînză de vaci proaspătă	urme	—
Frișcă	—	—

TABELA 5. CONŢINUTUL LAPTELUI ÎN VITAMINE LIPOSOLUBILE

Vitamina A	Unit. intern. la 100 g	Caroten în mg la 100 g
Lapte de vacă iarna	100	45
„ „ „ vara	150	55
Lapte de capră	180	80
Unt presat	2 400	Conţinutul în caroten depinde de alimentaţie
Frişcă 20%	680	—
Kefir	300	—
Brînză de vaci	50—60	—
Brînză	pînă la 2 000	
Vitamina D	**Unit. intern. la 100 g**	
Lapte de vacă vara	2,5—3,8	
Lapte de vacă iarna	0,3—1,8	
Unt presat vara	40—100	
„ „ iarna	10—30	
Brînză de vaci	urme	
Kefir	pînă la 3	
Frişcă 20%	40—50	

Prin prelucrarea laptelui în unt, brînzeturi, lapte fermentat, iaurt cît şi subprodusele rezultate din prelucrare, conţinutul în vitamine se schimbă de la produs la produs şi subprodus.

In unt se găsesc vitaminele solubile în grăsime A, D şi E.

Laptele smîntînit conţine vitaminele solubile în apă C, B_1 şi B_2 şi vitaminele A şi D, în cantităţi proporţionale cu gradul de smîntînire a laptelui.

Brînzeturile proaspete conţin aproape toate vitaminele din lapte; cele fermentate, datorită procesului de fermentare suferă o pierdere în vitamina C şi în parte în vitaminele A şi B_1.

Zerul este bogat în vitaminele B_1, B_2 şi C.

5. **Pigmenţii din lapte.** In lapte există două materii colorante: *carotenul* şi *lactocromul*. Carotenul este de culoare galbenă portocalie. Lui se datoreşte culoarea galbenă a untului. Această materie colorantă nu este elaborată de mamelă; ea provine din furaje unde se găseşte în cantităţi importante. Iarba verde este mai bogată în caroten decît fînul sau alte furaje uscate şi dă un unt de o culoare galbenă.

Lactocromul este de culoare galbenă verzuie. Este dizolvat în laptele smîntînit, ceea ce produce culoarea verzuie a laptelui după smîntînire.

b. Proprietăţile mai importante ale laptelui

1. **Proprietăţi organoleptice.** *Culoarea.* Laptele normal de vacă are o culoare albă cu o nuanţă uşor gălbuie.

Culoarea roşie, albastră sau alte nuanţe indică un lapte anormal.

Scanned with OKEN Scanner

Gustul. Laptele recoltat în condiţii bune de la animale sănătoase are un gust dulceag, aromat, caracteristic fiecărei specii.

Apariţia unor defecte de gust poate fi datorită unei stări patologice a mamelei, alimentaţiei, medicamentelor administrate animalului cît şi unor transformări chimice provocate de microbi dăunători.

Mirosul laptelui de vacă este caracteristic, puţin pronunţat şi plăcut. Laptele fiert are un miros caracteristic, diferit de cel crud.

Laptele împrumută cu uşurinţă mirosul altor substanţe cu care vine în contact, prin mediul ambiant (miros de grajd, de gaz, de peşte etc.).

2. **Proprietăţi fizice.** *Densitatea.* La laptele individual densitatea variază 1,027—1,034 iar laptele de amestec are densitatea cuprinsă între 1,030—1,033.

Densitatea laptelui se determină cu areometre, numite lactodensimetre sau termolactodensimetre. Determinarea densităţii se face la 20 °C.

De multe ori, densitatea laptelui se exprimă în grade areometrice, acestea reprezentînd sutimile şi miimile de la partea zecimală a densităţii. Astfel, dacă densitatea laptelui este de 1,030 atunci în grade areometrice va fi 30.

În practică densitatea laptelui se determină la temperaturi cuprinse între 10° şi 25 °C şi se aduce apoi la densitatea de 20°, prin scăderea sau — respectiv — adunarea la cifra critică pe areometru, pentru fiecare grad de temperatură pînă la 20 °C, a valorii 0,2.

Orice lapte a cărui densitate nu este cuprinsă între cifrele limite poate fi privit ca suspect.

O densitate mai mică poate fi datorită unui adaus de apă sau unui lapte bolnav. O densitate mai mare este indiciul unei smîntîniri sau o consecinţă a unui fenomen fiziologic normal sau anormal.

In orice caz, laptele cu densitatea sub 1,027 este — cu certitudine diluat cu apă.

Pentru aprecierea unui lapte nu este suficientă cunoaşterea densităţii ci şi cunoaşterea conţinutului în grăsime. În baza acestor două determinări se poate aprecia extractul uscat total şi cel degresat al laptelui.

Punctul de congelare. Laptele îngheţată la o temperatură cuprinsă între —0,54 °C şi —0,57 °C şi în medie —0,555 °C. Adăugarea de apă în lapte determină o creştere a temperaturii de îngheţ apropiindu-se de 0 °C.

Viscozitatea este fenomenul produs de frecare interioară pe care o suferă particulele de lichid în procesul lor de mişcare sau rezistenţa pe care o întîmpină particulele de lichid atunci cînd acestea se mişcă în interiorul unui strat de lichid. Viscozitatea laptelui se exprimă în cifre absolute sau în cifre relative.

Dacă viscozitatea apei se ia egală cu 1, viscozitatea laptelui de vacă variază între 1,6—2,1. Laptele din mulsoarea de dimineaţă este mai viscos, decît cel din mulsoarea de seară. Adaosul de apă în lapte determină o scădere a viscozităţii.

Tensiunea superficială a laptelui, datorită prezenţei de substanţe albuminoide şi de grăsime este mai mică decît a apei.

Adezivitatea laptelui. Laptele aderă mult mai uşor decît apa de pereţii vaselor în care se află.

Această proprietate este datorită în special cazeinei şi explică pentru ce spălarea vaselor de lapte este o operaţie dificilă şi pentru care trebuie să se aibă o deosebită grijă.

Indicele de refracţie. Indicele de refracţie al laptelui variază în cursul perioadei de lactaţie. Astfel colostrul are indicele de refracţie 1,372, iar pentru

lapte acesta variază de la 1,3470 pînă la 1,3515. Determinarea indicelui de refracţie în lapte se face foarte greu, din cauza că laptele este un lichid foarte turbure, de aceea această constantă se determină în zerul rezultat după precipitarea albuminoidelor — din lapte —, cu ajutorul clorurii de calciu. Indicele de refracţie al zerului este foarte apropiat de cel al laptelui, fiind cuprins între 1,3433 şi 1,3465.

Intre indicele de refracţie şi densitatea laptelui există o corelaţie directă, datorită faptului că ambii indici depind de conţinutul diferitelor componente ale zerului.

Reacţia laptelui. Laptele proaspăt provenit dintr-o mamelă sănătoasă, posedă o reacţie uşor acidă.

Aciditatea este datorită în special sărurilor cazeino-calcice şi fosfatice. Reacţia laptelui nu se schimbă atît timp cît microorganismele nu se dezvoltă în lapte.

c. Laptele altor specii de animale

1. **Laptele de oaie.** Laptele de oaie se întrebuinţează exclusiv la fabricarea brînzeturilor, a iaurtului şi a laptelui de putină, în special toamna la sfîrşitul perioadei de lactaţie.

Untul de oaie se întrebuinţează la fabricarea brînzei frămîntate din caş de vacă.

Laptele de oaie are o culoare albă-gălbuie, miros şi gust specific. Mai bogat în substanţă uscată decît laptele de vacă se acidifiază mai greu decît acesta şi necesită pentru închegare mai mult chiag decît laptele de vacă şi capră.

În grăsimea laptelui de oaie se găsesc în proporţii mai mari acizii caprilic şi caprinic, ceea ce face ca laptele şi untul preparat din lapte de oaie să aibă un gust şi un miros specific.

Diferenţierea între grăsimea din laptele de vacă şi oaie se poate face determinînd conţinutul în aceşti acizi graşi.

Din cauza conţinutului mai ridicat în extract uscat degresat, aciditatea titrabilă a laptelui de oaie este cu 5—8 °T mai mare decît a laptelui de vacă.

Aciditatea laptelui de oaie proaspăt muls în prima jumătate a perioadei de lactaţie este cuprinsă între 22—28 °T, iar la sfîrşitul lactaţiei este de 30—34 °T.

Laptele de oaie conţine un procent mai ridicat de lecitină decît laptele altor specii de animale.

Caracteristicele laptelui de oaie sînt:

— *greutatea specifică* 1,034—1,039 în medie 1,037. Greutatea specifică cea mai mare o are laptele de dimineaţă şi cea mai mică laptele de la prînz.

— *grăsimea* variază între 4—12% în medie fiind de 7,65%; cel mai gras lapte este cel de la prînz, iar cel mai slab cel de dimineaţă.

— Substanţa uscată variază între 15—24% cu o medie de 19%.

— Numărul de microorganisme dintr-un centimetru cub variază între 1—20 milioane.

2. **Laptele de capră.** Compoziţia laptelui de capră se aseamănă cu a laptelui de vacă.

In raport cu greutatea corporală, capra este dintre mamifere animalul care dă cantitatea cea mai mare de lapte (de 10—30 ori greutatea corporală).

Scanned with OKEN Scanner

Laptele de capră nu prezintă nici gust, nici miros deosebit. Mirosul neplăcut care se manifestă — uneori — în laptele de capră apare numai atunci cînd caprele sînt ţinute împreună cu ţapii, în a căror urină şi fecale se află acizi cu miros pătrunzător, neplăcut care se transmite şi caprelor, iar de la acestea ajunge în lapte.

Globulele de grăsime din laptele de capră sînt mai mici decît cele din laptele de vacă, din care cauză se smîntîneşte mai greu.

Compoziţia lui se apropie de a celui de vacă şi se prezintă în medie (după F. V. Neuland, citat de R. B. Davidov, „Indreptar pentru industria laptelui" — Moscova, 1952, pag. 82), după cum se arată în tabela 6.

TABELA 6. COMPOZIŢIA CHIMICĂ A LAPTELUI DE CAPRĂ

Componentele	Unit. de măsură	Compoziţia medie	Variaţia	
			de la	pînă la
Substanţă uscată	%	13,7	10,8	18,2
Grăsime	%	4,4	2,4	9,5
Substanţe azotoase	%	3,1	2,8	3,7
din care:				
— cazeina	%	2,5	2,0	3,1
— albumina	%	0,6	0,5	0,9
Lactoza		4,9	4,1	5,1
Cenuşă (săruri minerale)	%	0,8	0,7	0,9
Aciditatea	°T	15,8	10,0	24
Densitatea		1,033	1,028	1,038

Este mult mai sensibil la acţiunea chiagului, coagularea făcîndu-se de două ori mai repede decît la laptele de vacă.

Colostrul, spre deosebire de cel de vacă, nu durează la capră decît două zile.

Laptele de capră se recomandă pentru hrănirea sugacilor şi bolnavilor datorită compoziţiei lui apropiată de cea a laptelui de femeie şi faptului că pînă acum nu s-a găsit în el microbul tuberculozei.

După unii autori însă, ar fi mai sărac în vitamine şi mai ales în fier, decît laptele altor specii şi consumul lui ar predispune la anemie.

3. **Laptele de bivoliţă.** Laptele de bivoliţă are o culoare albă mată, datorită conţinutului scăzut în caroten. Procentul de grăsime, extractul uscat total şi degresat este mai ridicat ca al laptelui de vacă.

Compoziţia laptelui de bivoliţă ca şi a celui de vacă variază cu perioada de lactaţie, alimentaţie, etc.

După analizele existente, are următoarea compoziţie (după Prof. I. A. Zaikovski „Chimia şi Fizica laptelui şi a produselor lactate" — Moscova, 1950, pag. 108):

Apă	78,45—84,23%
Substanţă uscată	15,77—21,55%
din care:	
Grăsimi	5,56—10,35%
Lactoză	4,16— 5,36%
Cazeină	3,26— 5,35%
Albumină-globulină	0,52— 0,73%
Săruri minerale	0,72— 1,03%

Densitatea: 1,0310—1,0364.

Nr. 176893

Scanned with OKEN Scanner

4. Laptele de iapă. Laptele de iapă este întrebuinţat de unele popoare din Asia fie pentru consumul direct, fie pentru prepararea kumisului.

Se caracterizează printr-un conţinut mic în extract uscat şi un conţinut ridicat în lactoză.

Are aspect apos, culoare albăstruie, se coagulează foarte încet.

5. Laptele de măgăriţă. Laptele de măgăriţă este asemănător cu cel de iapă.

d. Factorii care influenţează cantitatea şi calitatea laptelui

Factorii care produc variaţii în cantitatea şi calitatea laptelui sînt numeroşi.

Printre aceşti factori cei mai de seamă sînt: specia animalului, rasa, perioada de lactaţie, vîrsta, starea de sănătate a animalului, alimentaţia, condiţiile de întreţinere, mulgerea, climatul, efortul fizic şi mişcarea.

Specia. Fiecare specie produce un lapte deosebit din punct de vedere al compoziţiei chimice şi biologice. S-a putut constata că există un raport între rapiditatea de creştere a noului născut şi compoziţia laptelui.

Cu cît noul născut trebuie să se dezvolte mai repede cu atît mai mare este conţinutul laptelui în substanţe azotoase şi în săruri minerale.

In tabela 7 se poate vedea relaţia dintre conţinutul laptelui în substanţe azotoase şi săruri minerale şi dezvoltarea noului născut.

TABELA 7. CONŢINUTUL LAPTELUI, IN SUBSTANŢE AZOTOASE ŞI SĂRURI MINERALE ŞI DESVOLTAREA NOULUI NĂSCUT

Lapte de	Substanţe azotate %	Săruri minerale %	Numărul de zile pentru ca noul născut să-şi dubleze greutatea
Femeie	1,6	0,3	150
Iapă	2,0	0,4	35
Vacă	3,5	0,7	30
Capră	4,2	0,8	22
Oaie	5,6	1,0	25
Scroafă	6,9	1,0	9
Cătea	9,3	1,3	7
Iepuroaică	15,5	2,5	6

Rasa. Intre diferitele rase există deosebiri atît în ce priveşte cantitatea de lapte produsă cît şi conţinutul în grăsime. Aceste deosebiri determină caracterul de rase bune şi rase slabe de lapte.

După procentul de grăsime conţinut în lapte se deosebesc rase bune şi slabe pentru unt.

La vacile care dau un procent ridicat de grăsime, predomină globulele mari de grăsime. La prelucrarea laptelui în unt, la acelaşi procent de grăsime, laptele cu globule mari de grăsime dă mai mult unt decît laptele cu globule mici.

Rasele perfecţionate ca spre exemplu Kostroma din U.R.S.S. sînt caracterizate printr-o producţie de peste 6 000 l, în 300 zile; la noi raza Schwyz şi Simmental prin 2 500—3 500 l, rasa autohtonă prin 1 000—1 200 l lapte în 300 zile de

lactație. Aceiași diferență se constată și în conținutul de grăsime, după cum se poate vedea din tabela 8 (după: G. S. Inihov „Chimia laptelui și produselor lactate" — Moscova, 1951, pag. 64).

TABELA 8. CONȚINUTUL DE GRĂSIME ÎN LAPTELE PROVENIT DE LA PRINCIPALELE RASE DE VACI DIN U.R.S.S.

Rasele	Grăsime %	Rasele	Grăsime %
Holmogor	3,62	Iaroslav	3,99
Kostroma	3,78	Tighil	4,15
Lituaniană pestriță	3,70	Roșie de Gorbat	4,16
Roșie de stepă	3,63	Iurinsk	4,20
Bestujevskaia	3,80	Roșie de Tambov	4,24
Lebedinskaia	3,83	Istobensk	4,25
Ostfriză	3,18	Vestică de Finlanda	4,27
Shorthorn	3,86	Cazacă	4,33
Kurgan	3,99	Astrahan	4,45
Schwytz	3,75	Sură de Ucraina	4,50
Simmentul	3,78	De Siberia	4,58
Lituaniană roșie-brună	4,05	De Caucaz	4,20
		Kirghiză	3,86

Perioada de lactație. După 3—4 săptămîni de la fătare, secreția laptelui atinge maximum de producție, menținîndu-se un timp oarecare la un nivel constant, pentru ca apoi să scadă treptat și relativ uniform, în același timp survin schimbări sub raportul conținutului în substanță uscată, care crește pe măsură ce trece perioada de lactație.

Virsta. Vîrsta influențează productivitatea și modifică și conținutul în grăsime. După R. B. Davidov pînă la a 6-a sau a 7-a fătare conținutul în grăsime din lapte crește ori rămîne constant. După a 7-a fătare în majoritatea cazurilor se observă o scădere a procentului de grăsime.

Scăderea se repercutează nu numai asupra procentului în grăsime ci și a cantității de lapte. Fenomenul se explică prin scăderea metabolismului și prin uzura generală a organismului, în special a glandei mamare.

Starea de sănătate. Pentru a obține o producție mărită și un lapte de bună calitate, nici un factor nu prezintă o importanță mai mare decît sănătatea animalului. In special bolile mamelei au o influență hotărîtoare atît asupra cantității cît și asupra calității laptelui.

Alimentația. Alimentația trebuie să fie adaptată cantitativ și calitativ la nevoile animalului. La întocmirea rației trebuie să se țină seamă de greutatea animalului, de cantitatea de lapte ce produce și de conținutul în grăsime al laptelui.

O rație neechilibrată poate provoca în producția de lapte o scădere, care nu se poate remedia decît în parte, prin revenirea la o rație normală.

Furajul trebuie să fie bogat în substanțe proteice și săruri minerale. Rația trebuie dată cu regularitate și punctual. Ea trebuie să fie higienică și de așa natură ca să nu comunice laptelui vreun miros care ar strica calitatea lui.

Furajul verde care este un stimulent al secreției laptelui nu trebuie să lipsească din rație.

In tabela 9 se dau rezultatele obţinute de staţiunea experimentală de biochimie de pe lîngă Institutul pentru Economia Laptelui din Vologda (U.R.S.S.) cu privire la influenţa diferitelor tipuri de hrană asupra compoziţiei laptelui (după I. S. Zaikovski — Chimia şi fizica laptelui şi a produselor lactate" — Moscova 1950, pag. 121).

TABELA 9. INFLUENŢA DIFERITELOR TIPURI DE HRANĂ ASUPRA COMPOZIŢIEI LAPTELUI

Indici	Păşunat	Tărîţe de grîu	Sroturi de in	Păşunat	Sroturi de floarea soarelui
Densitatea	1,0320	1,0329	1,0329	1,0331	1,0357
Substanţa uscată (%)	12,89	13,39	13,41	13,29	14,48
Grăsime (%)	3,89	3,88	4,10	3,98	4,42
Cazeină (%)	2,58	2,98	2,81	2,92	3,20
Lactoză (%)	4,63	4,71	4,65	4,73	4,74
Aciditate (în ° S. H.)	8,12	8,30	8,70	8,64	8,26

Condiţiile de întreţinere. Buna întreţinere a vacilor are o influenţă hotărîtoare atît asupra cantităţii de lapte produse, cît şi asupra compoziţiei sale. Din experienţele făcute în U.R.S.S. de către prof. O. V. Gorkavi şi N. M. Sementovski rezultă că în cazul cînd vacile sînt ţinute în grajduri reci şi fără a li se da un supliment de hrană, producţia de lapte scade cu 25,8%, iar conţinutul în grăsime creşte cu 28,7%. In general s-a stabilit că pentru fiecare scădere de temperatură cu 10 °C, conţinutul în grăsime creşte cu 0,2%, iar producţia de lapte scade cu 7—10%.

Mulgerea. Deşi secreţia laptelui este continuă, eliminarea laptelui din mamelă este discontinuă.

Mulgerea laptelui este operaţia cea mai delicată şi cea mai importantă, întrucît este actul prin care se cristalizează toate eforturile crescătorului.

Mulgerea defectuoasă reduce capacitatea de secreţie a mamelei, mulgerea incompletă poate compromite sănătatea ei.

Un alt inconvenient strîns legat de mulgerea incompletă derivă din faptul că laptele obţinut la sfîrşitul mulgerii este totdeauna mult mai gras decît la începutul mulgerii, şi pentru aceasta mulgerea pînă la ultima picătură este o condiţie obligatorie.

Climatul. Climatul are importanţă atît în ce priveşte cantitatea de lapte, cît şi compoziţia sa, în special conţinutul în grăsime. Intr-un climat umed producţia de lapte va fi mai mare decît în unul uscat. Intr-un sezon rece procentul de grăsime este mai mare decît într-un sezon cald. Faptul că laptele este mai gras toamna se datoreşte împrejurării că în această epocă cea mai mare parte din animale producătoare de lapte se găsesc la sfîrşitul perioadei lor de lactaţie.

Efortul fizic şi mişcarea. Problema influenţei muncilor fizice asupra producţiei de lapte şi a calităţii sale prezintă un mare interes practic. Din cercetările făcute de prof. I. V. Dolghih, la Institutul Agronomic din Samara (reg. Kuibîşev) U.R.S.S., rezultă următoarele:

Scanned with OKEN Scanner

— folosirea vacilor pentru munci ușoare, timp de 2 ore, determină — ca și plimbarea — o creștere a conținutului de grăsime în lapte de la 3,5 pînă la 4,7% fără să scadă producția;

— folosirea la munci moderate determină o ușoară scădere a producției de lapte;

— folosirea la munci grele și foarte grele determină o scădere cu 50% a producției de lapte.

Din cercetările care s-au făcut cu privire la influența plimbării vacilor asupra producției de lapte și a compoziției acestuia, rezultă că plimbarea animalelor determină o sporire a producției de lapte și mai ales a conținutului de grăsime. Rezultă din aceasta constatare obligația ca vitele să fie scoase, cu regularitate și zilnic la plimbare, timp de 2—3 ore.

e. Microorganismele din lapte

1. **Proveniența și caracterele generale ale microorganismelor din lapte.** În lapte se găsesc totdeauna, chiar din momentul mulgerii, un număr mai mare sau mai mic de microbi, provenind, în cea mai mare parte, din mediul exterior.

De îndată ce laptele intră în contact cu aerul și cu utilajul lăptăriei el devine sediul unei fermentații active, produsă de numeroase specii de microbi, avînd fiecare un rol specific în descompunerea substanțelor aflate în lapte și în cașul care va forma mai tîrziu brînza.

Aceste microorganisme, în activitatea lor de descompunere, transformă componenții laptelui într-un sens favorabil sau nefavorabil, după speciile care pătrund în lapte și după condițiile de temperatură, umiditate și mediu, care favorizează creșterea unor specii în detrimentul altora.

Infectarea mai abundentă a laptelui cu microbi are loc după mulgere și este un proces strîns legat atît de condițiile în care se execută mulgerea, cît și de manipulațiile ulterioare pe care le suferă laptele.

Factorii mai importanți care influențează asupra gradului de infecție a laptelui sînt: grajdul, animalul, mulgătorul, mulgerea propriu-zisă, utilajul de mulgere și condițiile de temperatură în care se păstrează laptele.

Măsura în care diferitele surse contribuie la infectarea laptelui se poate vedea din tabelele 10 și 11, întocmite după datele catedrei de industria laptelui de pe lîngă Academia de Agricultură „Timiriazev" Moscova (extras din R. B. Davidov „Indreptar pentru industria laptelui" — Moscova, 1952, pag. 111—112).

TABELA 10. GRADUL DE INFECȚIE A LAPTELUI RECOLTAT IN DIFERITE LOCURI

Locul de unde a fost luată proba	Cantitatea totală de microbi la 1 cm³ în mii		
	media	minimum	maxim
Laptele de uger	5,0	2,0	9,0
Laptele din găleata de muls (sistar)	8,1	4,3	11,2
Laptele din măsurătoarea de lapte	38,2	12,9	55,8
Laptele colectat din bidoane, în grajd	36,4	27,8	45,5
Laptele din bazinul de recepție de la lăptăria colhozului	76,8	41,5	98,0
Laptele după răcire	82,2	55,5	117,0
Laptele răcit din bidoane	72,0	68,1	79,5

Din tabelă se vede că prin ținerea vacilor la păşunat, cantitatea de microbi, de la mulgere pînă la darea în fabricație, variază de la 5 000 microbi pînă la 72 000 microbi la 1 cm³.

TABELA 11. CANTITATEA DE MICROBI CE SE GĂSEȘTE ÎN DIFERITE SURSE DE INFECȚIE A LAPTELUI

Locul de unde a fost luate proba	Cantitatea totală de microbi la 1 cm³ apă de spălare (în mii)		
	media	minimum	maxim
Uger	1 592	85,0	5 900
Pielea animalului	1 292	40,0	7 600
Mîinile mulgătorului	638,0	300,0	1 245
Găleata pentru muls (sistar)	361,0	131,5	805
Măsurătoarea de lapte	263,7	115 0	575
Tifonul pentru strecurat	986,7	38[illegible],0	2 660
Bidonul din grajd	12 382,0	1 390,0	30 4 0
Bazinul de recepție	1 518,0	600,0	3 675
Răcitorul	3 684,7	773,5	6 125
Bidonul de la fabrica de produse lactate de la colhoz	1 614,9	2,0	3 870

Cantitatea totală de microbi dintr-un cm³ apă de spălare în cazul mulgerii și tratării laptelui în grajd (fiecare loc analizat a fost spălat cu cîte 0,5 l apă sterilizată, iar pielea a fost spălată pe o suprafață limitată cu aceeași cantitate de apă sterilizată).

Din tabelă se desprinde clar necesitatea menținerii celei mai stricte igiene și curățenie a oricărui colț sau detaliu din procesul de producție, contrariu sursele de infecție devin foarte serioase.

In lapte se pot găsi trei categorii de microorganisme și anume:

— Microorganisme utile pentru industria laptelui și care dau produselor lactate calitatea dorită;

— Microorganisme dăunătoare prelucrării laptelui;

— Microorganisme patogene, care nu acționează asupra însușirilor și compoziției laptelui, dar care fac ca produsele lactate să fie dăunătoare pentru sănătatea omului și a animalelor.

Un microorganism poate aparține la una sau două categorii, după împrejurări. Astfel bacteriile lactice în laptele bătut și în brînză sînt folositoare, în laptele dulce sînt însă nedorite.

Microorganismele din lapte și derivatele lactate se pot împărți în următoarele categorii:

— microorganisme ale fermentației lactice (atît tipică cît și netipică);

— microorganisme ale fermentației propionice;

— microorganisme ale fermentației butirice;

— formele principale de microorganisme caracteristice pentru anumite surse de infecție;

— drojdii și microorganisme similare acelora care se întîlnesc în produsele lactate;

— mucegaiuri (formele cele mai obținute).

2. **Microorganisme ale fermentației lactice.** In această categorie se cuprind bacteriile care au rolul activ cel mai important în principalele procese de pre-

lucrarea laptelui în produse derivate. Prof. S. A. Korolev, indică patru grupe de microorganisme de fermentație lactică, din care, două aparțin subgrupei de microorganisme de fermentație lactică tipică și restul grupei de microorganisme de fermentație lactică netipică.

Microorganismele de fermentație lactică tipică. Grupa Streptococcus lactis. In această grupă intră:

Streptococcus lactis (fig. 1) este cel mai obișnuit și mai frecvent microorganism al produselor lactate. Se prezintă sub formă de coci rotunzi sau ușor alungiți. La microscop se pot vedea reuniți doi cîte doi sau în lanțuri scurte. Temperaturile de dezvoltare: minimă 20—25 °C, optimă 30—35 °C, maximă 50° C.

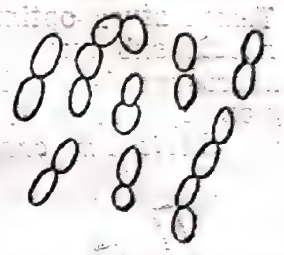


Fig. 1. Streptococcus lactis

Streptococcus thermofilus (fig. 2). Se prezintă sub forma de coci de formă neregulată, izolați sau reuniți în lanțuri. Temperatura optimă de dezvoltare 40—50 °C. Prezintă importanță în prima fază de fermentație a brînzeturilor de tip Schweitzer.

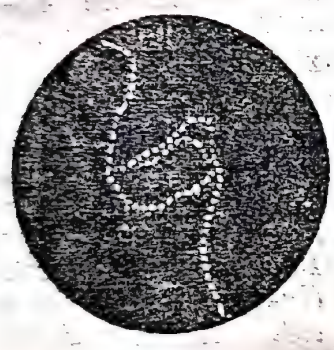


Fig. 2. Streptococcus thermofilus

Streptococcus cremoris (fig. 3) sau streptococul smîntînei. Se prezintă sub formă de coci reuniți în lanțuri. Se găsește în lapte și smîntînă. Temperatura optimă de dezvoltare 20—28 °C. Este unul din microorganismele importante în procesul de maturarea smîntînei.

Streptococcus citrovorus și *streptococcus paracitrovorus* deși se prezintă slabe sub raportul fermentației lactice, totuși dau importante cantități de acizi volatili și bioxid de carbon. Ei au proprietatea de a descompune — înafară de lactoză — acidul citric și sărurile acestuia, iar în procesul de fermentație lactică produce substanțe aromatice ca: acetil-metil-carbonil și diacetil. Ambele specii sînt întîlnite în untul de calitate superioară, preparat din smîntînă însămînțată cu culturi pure de bacterii lactice. Temperatura optimă de dezvoltare 25 °C.

Grupa Bacterium casei Freudenreich. Ca și grupa Streptococcus lactis, această grupă nu este omogenă. Ea cuprinde bacteriile: Bact. bulgaricum, Bact, caucasicum, Bacterium acidophilum, diferite variante de Bact. casei.

Bacterium bulgaricum este microorganismul tipic pentru iaurt. Se prezintă în celule lungi. Temperatura optimă de dezvoltare 40—42 °C, maximă 50—53 °C.

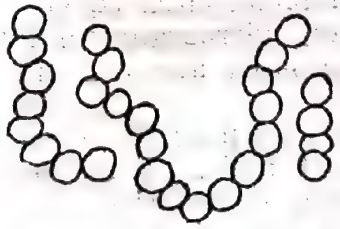


Fig. 3. Streptococcus cremoris

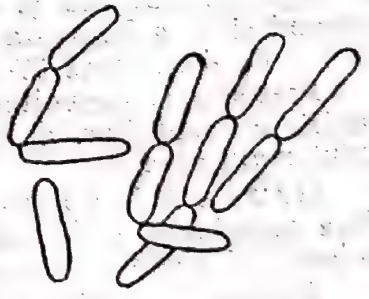


Fig. 4 Bacterium caucasicum

Bacterium caucasicum (fig. 4) se prezintă sub formă de bastonașe groase sau lungi și recurbate. Se găsește în granulele de Kefir unde trăiește în simbioză cu drojdiile lactice.

Scanned with OKEN Scanner

Bacterium jugurti se prezintă sub formă de bastonaşe imobile, rotunjite la extremităţi, izolate sau reunite cîte două în „V". Temperatura optimă de dezvoltare 40—42 °C.

Bacterium acidophilum (syn. *Bacilus acidophilus Moro, Thermobacterium intestinale Orla Jensen)* este microorganismul frecvent al sistemului digestiv al puilor de mamifere, în special la copii sugari, la miei şi viţei. Se izolează din fecalele copiilor sugari şi a viţeilor. Are însuşirea de a fermenta şi alte substanţe decît lactoza, cum ar fi proteinele, transformîndu-le în acid lactic. Temperatura optimă de dezvoltare 37—40 °C, maximă 52 °. Produsul lactat cunoscut sub numele de lapte acidofil, rezultat prin acţiunea în lapte a acestui microorganism este indicat în tratamentul preventiv şi curativ al bolilor de stomac, cum ar fi colita, gastrita, enterita, dispepsia, etc.

Bacterium casei (syn. Betabacterium Orla Jensen) (fig. 5) este microorganismul tipic brînzeturilor fermentate. Are însuşirea de a descompune cazeina. Temperatura optimă de dezvoltare 40—45 °C, minim 20°; maxim 50—52 °C.

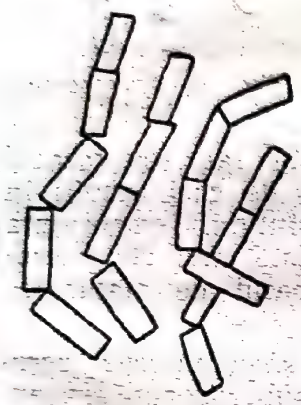


Fig. 5. Bacterium casei

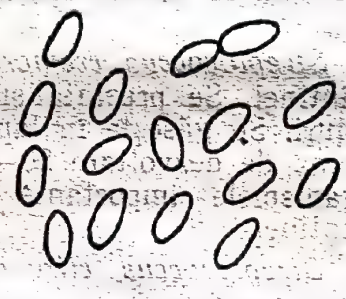


Fig. 6. Bacterium aerogenes

Microorganisme de fermentaţie lactică netipică. Grupa Bacterium Coli-aerogenes (syn. *Bacilus acidi lactici Hueppe, Bacterium acidi lactici Escherich).* In aceasta grupă se cuprind: Bact. coli comune şi bact. aerogenes.

Bact. coli comune (denumit şi *Bacterium coli)* este microorganismul întîlnit curent în intestinele omului şi animalelor. Se întîlneşte în apă, în sol şi în alte substanţe infectate cu fecale. Temperatura optimă de dezvoltare 30—37 °C. Poate determina infectarea fierei, rinichilor şi altor organe. Descompune peptonele pînă la indol.

Bacterium aerogenes (fig. 6) este un microorganism care se întîlneşte în aceleaşi substrate ca şi precedentul. Are însuşirea de a produce acetil-metil-carbonil şi de a fermenta sărurile acidului citric. Nu produce indol. Temperatura optimă de dezvoltare 37—40 °C, maximă circa 60 °C.

Prezenţa şi dezvoltarea acestui microorganism într-un lapte destinat preparării brînzeturilor, determină valoarea acestora din urmă, chiar de la începutul maturaţiei.

Grupa Micrococcus pyogenes. Este grupa care formează microflora principală a laptelui proaspăt muls. La microscop se prezintă ca nişte aglomerări de forme neregulate, sau — uneori — de coci izolaţi

Incheagă laptele după cîteva zile şi produce o aciditate de maximum 40—60 °C. După închegare se începe un proces lent de peptonizarea laptelui. Temperatura minimă de dezvoltare 10 °C, optimă 30—35 °C.

Ajunge în lapte din atmosfera din grajd, din particule de pămînt, resturi vegetale şi din apă de pe mîinile mulgătorului. Este agentul de infecţie al rănilor. In aceasta grupă se cuprind un număr important de specii.

Scanned with OKEN Scanner

3. **Microorganisme ale fermentaţiei propionice.** In această categorie se cuprind circa 12—15 specii din genul *Propioni bacterium Orla Jensen, 1909.* Sînt mult răspîndiţi în natură. Se întîlnesc în bălegarul de vacă şi de porc, de unde ajung în lapte şi de aici în produsele lactate. Din cauza ritmului slab de dezvoltare al acestor microorganisme în produsele lactate, procesul fermentaţiei propionice este foarte puţin pronunţat.

Cea mai importantă specie este *Bacterium Acidi propionici Freudenreich* şi *Orla-Jensen.* Temperatura optimă de dezvoltare 25—30 °C. Are proprietatea de a descompune acidul lactic şi sărurile acestuia în acid propionic şi acid acetic.

Procesul este bine pronunţat în brînzeturile de tip schweitzer, în care prezenţa acizilor propionici şi acetic imprimă mirosul picant caracteristic, iar compuşii acidului propionic — propionaţii — imprimă gustul dulceag al brînzeturilor fermentate, aparţinînd acestui tip. Bioxidul de carbon format determină formarea găurilor caracteristice acestor brînzeturi.

4. **Microorganisme ale fermentaţiei butirice.** In această grupă intră microorganismele strict anaerobe. Se caracterizează prin aceea că produc spori. Se dezvoltă de obicei în produsele lactate numai în cazul unei fermentaţii lactice slabe sau total absente şi cu acces foarte limitat de oxigen. Pătrund în lapte prin intermediul particulelor de pămînt prin praf, bălegar, ape murdare, nutreţuri murate, etc. Descompun sărurile acidului lactic, producînd acid butiric, hidrogen şi bioxid de carbon, iar produsul capătă un miros greoi, neplăcut.

Speciile mai importante sînt *Bacillus amylobacter, Granulobacter butyricum* etc. Se prezintă sub forma de bastonaşe cu spori mari, dispuşi fie în centru, cînd se numesc Clostridium, fie la capăt, cînd au forma de beţişoare — numindu-se Plectridium. Temperatura optimă de dezvoltare 30—35 °C, minimum 8—10 °, maximă 45 °C.

5. **Formele principale de microorganisme caracteristice pentru anumite surse de infecţie.** *Microorganisme din apă.* Apa din rîu, puţ, conducte, conţine în general microorganisme nesporulate. Cele mai multe specii aparţin genului Bacterium, din care mai frecvente sînt: *Bacterium putidum, Bacillus fluorescens liqueraciens* (fig 7), *Bacillus vulgaris, Bact Zepfii, Bact. prodigiosum, Bact. Aerogenes* şi uneori *Bact. coli* (semn de apă infectată cu fecale). Din speciile menţionate, cele mai dăunătoare pentru industria laptelui sînt *Bact. putidum, Bacillus fluorescens nonliquefaciens* şi *Bacillus fluorescens liquefaciens,* care determină rîncezirea smîntînei şi untului.Temperatura lor optimă de dezvoltare 30—37 °C.

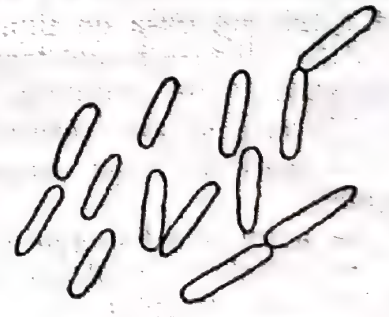


Fig. 7. Bacillus fluorescens liquefaciens

Bacillus cyanogenes Flügge este un microorganism care parvine în lapte din apele de clătire ale vaselor de lapte. Imprimă laptelui o coloraţie albastră.

Microorganisme de pe nutreţuri. Pseudomonas herbicola (syn *Bacterium herbicola aureum*) este microorganismul care ajunge în lapte prin firele de iarbă sau paie. Imprimă laptelui un miros plăcut. Prezenţa sa în lapte este un indiciu a prezenţei şi altor microorganisme de aceeaşi origină.

Scanned with OKEN Scanner

Tot prin intermediul nutreturilor ajung în lapte sporl de *Bacillus subtilis* (syn. *Vibrio subtilis*) *Bacillus megatherium* (syn. *Bacillus tumescius Zopf*) *Clostridium polymysea* (syn. *Bacillus polymyna*); *Bacillus mesentirius*. Acesta din urmă alcalinizează și pasteurizază laptele.

Microorganisme din sol. Cea mai frecventă specie este *Actinomyces chromogenes* (syn. *Cladothri dichotoma, Streptothrin niga. Streptothrin chromogena, Oospora chromogenes*). Coagulează și peptonizează laptele, căruia îi imprimă un miros caracteristic de pămînt stropit.

Un alt microorganism este *Bacillus mycoides Flügge,* care peptonizează laptele fără a-l coagula. Descompune proteinele producînd amoniac. Este aerob.

Microorganisme care ajung în lapte prin intermediul animalelor sau al omului și apoi din lapte — ajungînd la om dăunează sănătății sale, formînd cunoscuta grupă a microorganismelor patogene.

Astfel, dintre microorganismele patogene care — prin lapte, se transmit la om avem:

Mycobacterium tuberculosis (Koch) (syn. *Bacillus tuberculosis Koch, Sclerothrix Kochii Mecinikov)* typus bovinus, care se transmite la om. Microbul poate ajunge în lapte din sînge sau prin particule de bălegar.

Bacillus anthracis Cohn (syn. *Bacterium anthracis Migula)* care ajunge în lapte numai în faza imediată dinaintea morții animalului, adică după ce microorganismul a pătruns în sînge. Este foarte patogen.

Brucella melitensis (bruceloza caprelor), *Brucella Abortus* (bruceloza bovideelor), *Brucella suis* (bruceloza porcinelor) agenții avortului infecțios. Se transmite omului prin laptele provenit de la animale bolnave. Cele mai patogene specii pentru om sînt *Brucella melitensis* și *Brucella suis.*

Alte boli care se pot transmite prin lapte de la animale la om sînt: febra aftoasă, mamita, etc.

Microorganisme patogene care se transmit de la om la om prin intermediul consumului de lapte. Bacterium typhi (syn. *Bacillus abdominal typhus Eberth; Bacillus typhosus*), agentul tifosului abdominal se transmite în lapte prin mulgători, care pot fi purtătorii acestor microbi un timp destul de îndelungat (3—4 ani).

Bacterium paratyphi „A" (syn. *Bacterium paratyphosum „A")* și *Bacterium paratyphi „B"* — agentul paratifosului — este cu atît mai periculos cu cît ambele specii pot dura un timp foarte îndelungat, într-un lapte ținut în frigorifer.

Alte boli care se pot transmite de la om la om prin intermediul laptelui sînt: desinteria, holera, anghina, scarlatina, difteria.

Din cele arătate rezultă clar următoarele:

— controlul stării veterinare a animalelor trebuie făcut cît mai des și mai regulat;

— animalele bolnave să fie izolate de restul vitelor;

— laptele provenit de la animale bolnave va fi — obligatoriu fiert, timp de minimum 10 minute;

— personalul de la lăptăria fermei sau gospodăriei, cum și mulgătorii și îngrijitorii animalelor vor fi supuși unui control medical riguros, des și regulat, înlocuindu-se orice muncitor suspect din punct de vedere sanitar.

6. **Drojdiile și microorganismele similare.** Drojdiile se dezvoltă cel mai bine pe medii cu reacție acidă, care conțin importante cantități de zahăr.

Drojdiile se împart în două familii:

Scanned with OKEN Scanner

— *familia Saccharomycetes* reprezentată prin drojdii unicelulare, se caracterizează prin aceea că înafară de înmulţirea prin înmugurire şi diviziune, mai produc şi forma de rezistenţă — spori — ce se află grupaţi cîte unul pînă la patru în asce;

— *familia Non Saccharomycetes* se caracterizează prin aceea că se înmulţeşte numai prin înmugurire.

Speciile de drojdii aparţinînd familiei Saccharomytes se întîlnesc rar în produsele lactate, pentru că acestea nu fermentează lactoza. Din această familie se găsesc — uneori — specii aparţinînd genului Saccharomyces (fig. 8) şi Zigosaccharomyces.

Drojdiile care se întîlnesc curent în produsele lactate aparţin familiei *Non Saccharomycetes* şi anume genului *Torula* din care avem:

Torula Kefir — care este caracteristica produsului lactat dietetic cunoscut sub numele de Kefir.

Torula Kumyss — asemănătoare cu *Torula Kefir* — este drojdia caracteristică băuturii lactate cunoscută sub numele de Kumis.

Torula amara, a cărei prezenţă în lapte imprimă acestuia din urmă un gust amar (fig. 9).

Torula rasea şi *Torula rubra* sînt drojdiile producătoare de pigmenţi de culoare roză sau — respectiv — roşie. Prezenţa lor în unt se remarcă prin apariţia de pete roşii pe suprafaţa bucăţii de unt.

Dintre microorganismele asemănătoare drojdiilor şi care se întîlnesc în lapte sau în produsele lactate fac parte speciile aparţinînd genului *Mycoderma*, din care cel mai important este *Mycoderma casei*. Se întîlneşte în maialele destinate pentru închegarea laptelui pentru fabricarea brînzeturilor de tip schweitzer.

7. **Mucegaiurile.** Mucegaiurile sînt microorganisme strict aerobe. Ca şi drojdiile preferă pentru dezvoltarea lor medii cu reacţie acidă, de aceea se întîlnesc de obicei pe suprafaţa produselor lactate.

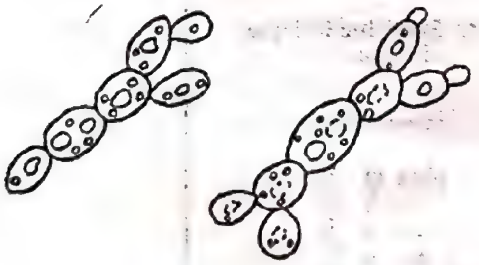


Fig. 8. Saccharomyces

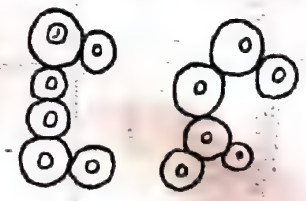


Fig. 9. Torula amara

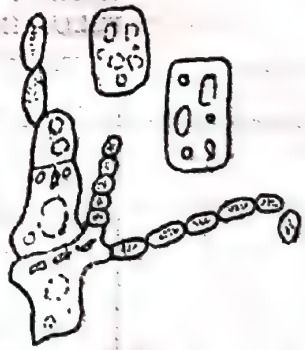


Fig. 10. Oidium lactis

Cel mai frecvent mucegai întîlnit în produsele lactate este *Oidium lactis* (fig. 10) care se prezintă sub forma unui praf alb şi fin. Se poate observa cu ochiul liber pe suprafaţa iaurtului, laptelui acru, smîntînei sau brînzei proaspete, după un timp oarecare de păstrare. Se deosebeşte de celelalte specii de mucegaiuri prin aceea că nu dă colorаţii sau pigmentaţii.

Scanned with OKEN Scanner

Monilia rosea este mucegaiul ce se întîlneşte pe suprafaţa untului. Produce pete de culoare roză mult mai intens ca cele produse de *Torula rubra*, de care se deosebeşte şi prin aceea că pata colorată se adînceşte în stratul de unt prin intermediul miceliilor.

Speciile din genul *Cladosporium* se întîlnesc mai des pe suprafaţa untului şi se recunosc prin petele negre de pe suprafaţa acestuia. Unele specii produc rîncezirea şi amăreala untului.

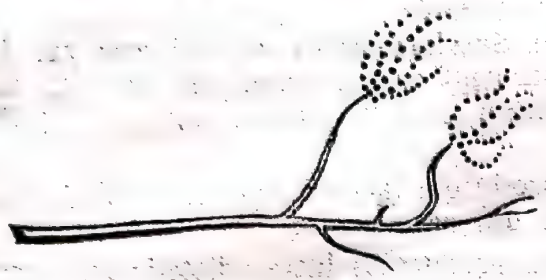


Fig. 11. Penicilium Roqueforti

Dintre mucegaiurile utile pentru industria laptelui şi numai pentru anumite derivate, fac parte:

Penicillium candidum, mucegaiul specific pentru brînza tip Newchatel.

Penicilium Camemberti, mucegaiul specific pentru brînza tip Camembert.

Penicilium Roqueforti (fig. 11) este mucegaiul tipic pentru brînza Rocfor.

f. Acţiunea bactericidă a laptelui

Laptele proaspăt muls are o proprietate deosebit de importantă care se manifestă prin reţinerea dezvoltării sau chiar parţiala nimicire a microorganismelor ajunse în lapte în timpul mulgerii sau în diferitele procese de tratare. Pe timpul duratei acestei faze microorganismele nu se dezvoltă. Durata fazei bactericide a laptelui depinde de temperatura de răcire a laptelui după mulgere, de cantitatea de microorganisme aflată în lapte imediat după mulgere, de temperatura de păstrare. După datele lui R. B. Davidov şi S. A. Şafirian (Academia de Agricultură Timiriazev — Moscova), această durată este în general următoarea (tabela 12).

TABELA 12. DURATA ACŢIUNII BACTERICIDE A LAPTELUI IN FUNCŢIE DE TEMPERATURA DE PĂSTRARE

Temperatura de păstrare a laptelui °C	Durata fazei bactericide în ore
30	pînă la 3
25	„ „ 6
10	„ „ 24
5	„ „ 36
0	„ „ 48

Din tabela 12 rezultă importanţa proprietăţii bacteridice a laptelui şi durata acestei faze în funcţie de temperatură. Mai concludente sînt datele din tabela 13, obţinute de prof. A. F. Voitkevici prin examinarea unui lapte păstrat la diferite temperaturi, care la începerea experienţei conţine 84 000 bacterii la 1 cm³ lapte.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 13. VARIAȚIA NUMĂRULUI DE MICROORGANISME DIN LAPTE ÎN FUNCȚIE DE TEMPERATURA ȘI TIMPUL DE PĂSTRARE

Temperatura (°C)	Numărul de microorganisme (în mii la 1 cm³)	
	după 24 ore	după 48 ore
0	52	252
12	8 200	27 000
20	163 000	350 000
30	380 000	380 000
38	17 400	3 000

Din tabelă se vede că laptele păstrat la temperatura de 12 °C după 24 ore a avut un conținut în microorganisme de aproape 100 ori mai mare față de situația inițială, iar la 20 °C numărul lor a sporit de 200 ori. Cea mai intensă dezvoltare a avut loc la temperatura de 30°. Încetinirea ritmului de dezvoltare la 38 °C este cauzată de faptul că această temperatură este mai ridicată față de temperatura optimă de dezvoltare a majorității bacteriilor.

g. Laptele anormal

Înafară de laptele normal, mamela secretă și lapte care are aspect sau gust și compoziție deosebite de primul și deaceea se numește anormal. Se cunosc două categorii de lapte anormal:

Lapte anormal fiziologic
„ „ patologic.

1. **Laptele anormal fiziologic** (numit și colostru). El este lichidul secretat de glanda mamară timp de 7—10 zile după fătare.

Colostrul nu are permanent aceeași compoziție.

După Prof. G. S. Inihov, variația compoziției colostrului este următoarea (tabela 14).

TABELA 14. VARIAȚIA COMPOZIȚIEI COLOSTRULUI ÎN FUNCȚIE DE TIMPUL TRECUT DE LA FĂTARE

Nr. crt. al zilelor de mulgere după fătare	Aciditate (°T)	Grăsime (%)	Albuminoide (%)	Cazeină (%)	Albumină + globulină (%)	Lactoză (%)	Săruri minerale (%)	Extract uscat (%)
1	49,5	5 4	15,18	2,68	12,40	3,31	1,20	24,58
2	40,5	5,0	11,89	2,65	8,14	3.77	0,73	22,00
3	29,8	4,1	5,24	2,22	3,02	3,77	0,82	14,55
4	28,7	3,4	4,68	2,28	1,80	4,46	0,85	12,76
5	26,7	4,6	3,45	2,47	0,97	3,88	0.81	13,02
6	25,6	3,4	3,23	2,48	0,75	3,97	0,80	12,06
7	25,5	4,1	3,56	2,94	0,62	4,49	0,77	13,12
8	24,7	3,3	3,25	2,67	0,58	4,89	0,80	12,48
9	23,7	3 3	3,41	2,78	0,63	4 89	0,79	12,65
10	22,5	3,4	3,30	2,61	0,69	4.74	0.79	12,51
11	21,8	3,4	3,34	2,72	0,62	4,74	0,75	12,53

Scanned with OKEN Scanner

După 3—5 zile de la fătare secreția colostrului, din punct de vedere al compoziției, începe să se apropie de cea a laptelui normal, iar după 10—12 zile colostrul trece în lapte normal.

Caracterele colostrului: culoarea mai gălbuie, viscozitatea mai mare ca a laptelui; densitatea 1,040—1,080, reacția net acidă; coagulează prin fierbere, datorită conținutului ridicat în albumină.

2. **Laptele anormal patologic.** Acesta este laptele provenit de la animalele a căror mamele sînt bolnave.

Lapte provenit de la o vacă bolnavă de mamită. În caz de mamită acută laptele este de culoare gălbuie datorită atît bolii, cît și creșterii conținutului de grăsime, adeseori cu miros greu, gust sărat sau amar și cu aspect grunjos. Aciditatea este mai scăzută decît a laptelui normal.

Laptele de retenție. Acesta este datorit unei mulgeri incomplete care are ca rezultat turburări în funcția mamelei și reținerea laptelui în glanda mamară.

Laptele de retenție se caracterizează prin modificarea compoziției chimice; lactoza scade pînă la 3%, iar procentul de clorură de sodiu crește, ceea ce dă laptelui gustul sărat; aciditatea scade. Producția de lapte se micșorează. Din punct de vedere economic retenția lactată aduce pagube mari pentru că provoacă adesea îmbolnăvirea mamelei pentru toată viața animalului.

h. Condițiile necesare pentru a obține un lapte sănătos și curat

Igiena animalului, igiena furajului, igiena grajdului și igiena mulsului sînt cei patru factori determinanți în obținerea unui lapte sănătos și curat.

Igiena animalului. Prevenirea bolilor se face prin controlul cît mai des al stării de sănătate a animalului, în scopul de a descoperi la timp o eventuală boală. Grajdurile prea călduroase și umede, lipsa de curățenie a grajdurilor și a animalelor, mulsul incomplet, sînt cauze care îmbolnăvesc mamela.

Controlul mamelei este de mare importanță și de aceea el nu trebuie lăsat în sarcina exclusivă a mulgătorului.

Boli generale a organismului ca tuberculoza, febra aftoasă etc. au ca urmare o încetinire în funcția mamelei și pot provoca scăderea producției de lapte și unele modificări în compoziția lui. Alte boli trecătoare ca diareele, oprirea rumegării, șchiopăturile pot de asemenea să aibă urmări asupra compoziției și calității laptelui.

Toate acestea pot și trebuie să fie prevenite printr-o îngrijire atentă a animalelor, deoarece numai în felul acesta se poate asigura în toată perioada de lactație o producție de lapte, calitativ și cantitativ satisfăcătoare.

j. Tratarea laptelui după muls

1. **Recoltarea laptelui.** Recoltarea laptelui se face în găleți de muls, care pot fi rotunde (fig. 12) sau ovale (fig. 13), deschise sau jumătate acoperite. Cele acoperite în parte sînt preferabile celor deschise, pentru că atît suprafața de contact cu mediul exterior, cît și posibilitatea de infectare a laptelui sînt mai mici.

Gălețile se construiesc din: oțel cositorit și oțel inoxidabil.

Gălețile au capacități de 6—8—12 și 15 litri.

La găleată se atașează de obicei un vas mai mic (fig. 14) pentru ca primele țîșnituri de lapte să fie recoltate separat.

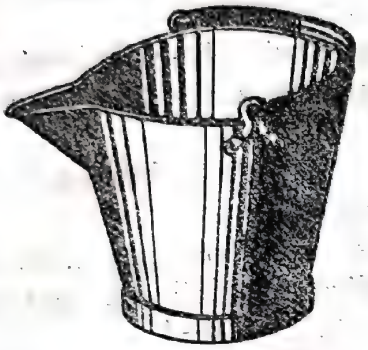


Fig. 12. Vas de muls rotund

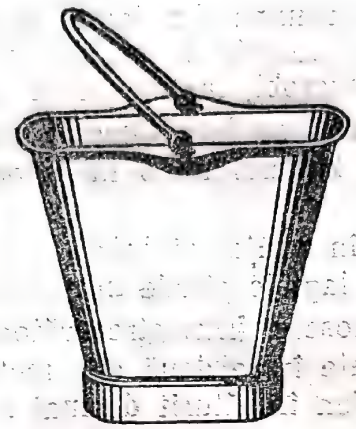


Fig. 13. Vas de muls oval

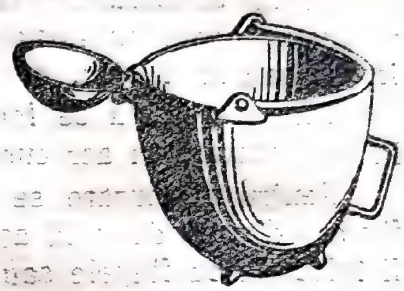


Fig. 14. Vas pentru recoltat primele țîșnituri de lapte

2. **Recepția laptelui.** După mulgere laptele trebuie scos din grajd și transportat în lăptăria fermei.

În prealabil el este cîntărit pe loc cu măsurătoare cu plutitor sau cu cîntare speciale.

La ferme se întrebuințează măsurători volumetrice (fig. 15 și 16). Măsurătoarea este un vas cilindric înăuntrul căruia se află un plutitor cu o tijă gradată care indică litri. Măsurătorile obișnuite au capacitatea de 15 litri lapte.

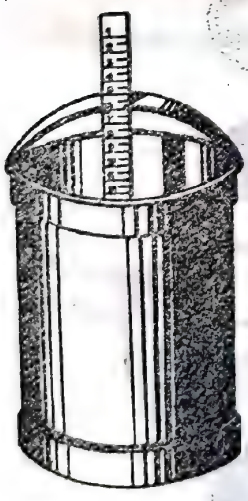


Fig. 15. Măsurătoare cu plutitor simplă

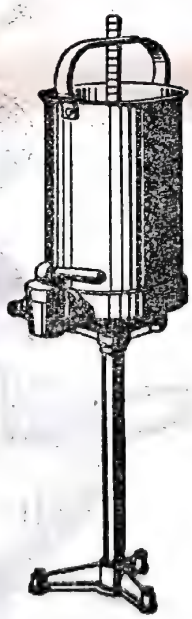


Fig. 16. Măsurătoare cu plutitor pe stativ

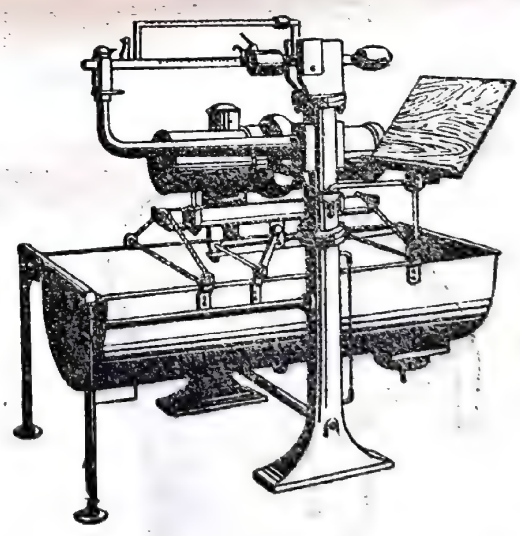


Fig. 17. Cîntar special pentru lapte

Măsurarea nu este influențată de spumă. Citirea se face pe tija gradată a plutitorului. Vasul măsurătorului are fundul rotunjit și demontabil pentru a se putea curăți ușor.

In industriile mari de lapte și la centrele de colectare și distribuire a laptelui se întrebuințează cîntare speciale (fig. 17).

3. **Strecurarea.** Pentru a elimina din lapte impuritățile care au putut pătrunde în el odată cu mulsul ca păr de pe animale, paie, fîn etc., care aduc cu ele și mari cantități de microbi, laptele se strecoară.

Prima strecurare a laptelui se face imediat după muls chiar la locul de producție, odată cu turnarea laptelui muls în bidoane, iar a doua la lăptăria fermei sau la fabrică.

Strecurarea nu se face în grajd, ci într-o cameră specială, bine aerisită. Prin strecurare în aer curat, laptele pierde mirosul caracteristic de grajd.

Pentru strecurare se folosesc filtre-strecurătoare, avînd ca suprafață de filtrare discuri de vată așezate între două site metalice. Discurile de vată pot fi înlocuite cu flanele sau tifon împăturit de mai multe ori (2—4).

Cu cît materialul prin care se filtrează se schimbă mai des cu atît laptele va fi mai curat.

După filtrare discurile de vată se ard; cele de flanelă sau tifon se spală cu grijă și se fierb pentru a putea fi întrebuințate a doua oară.

Strecurătorile au în general forma conică și se potrivesc atît la gurile vaselor de colectare cît și la bidoanele de transport (fig. 18). Acestea posedă

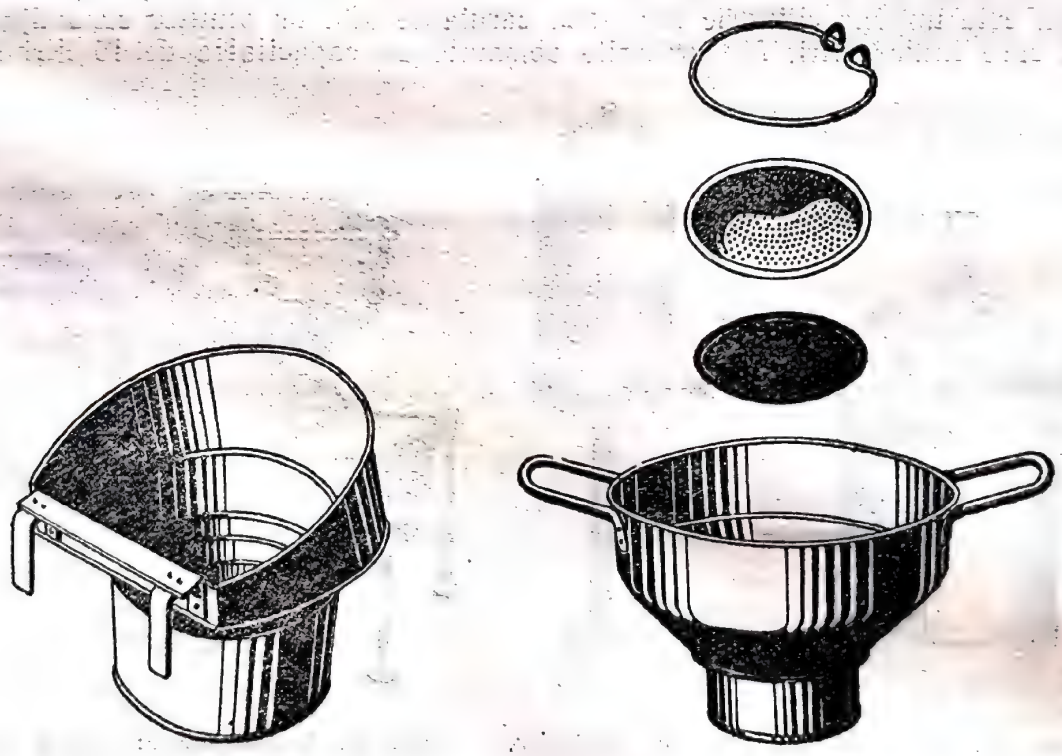


Fig. 18. Strecurători pentru lapte

una sau două pînze, sau site metalice, care se demontează cu ușurință pentru a fi spălate. Sitele sînt construite în genere din tablă de oțel cositorită.

Un filtru sistematic (fig. 19) se compune dintr-o pîlnie de oțel cositorit, prevăzută la mijloc cu un canal în care se așază două site metalice care cuprind între ele un filtru de vată. Sitele se acoperă cu un clopot menținut printr-un arc, iar deasupra mai are încă o sită de metal pentru impurități mai mari.

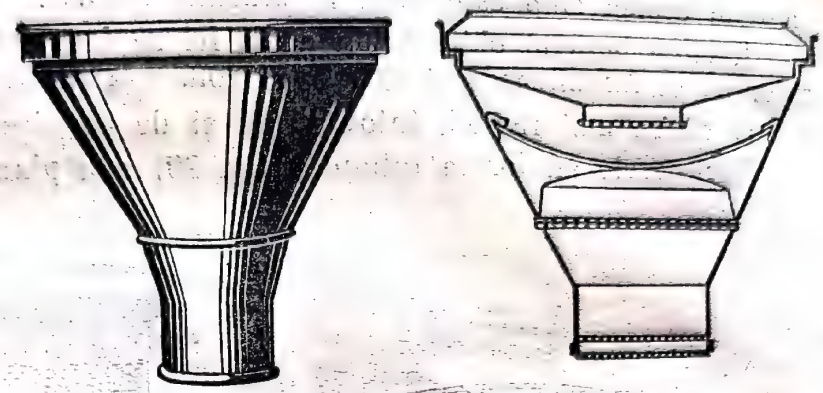


Fig. 19. Filtru sistematic pentru lapte

Strecurătorile din pînză, se spală mai întîi în apă rece, se fierb în apă cu sodă 0,05%, se clătesc cu apă fiartă și răcită și se usucă la aer, într-un loc curat.

Strecurătorile cu pînză metalică după ce au fost spălate cu apă rece, se spală cu soluție fierbinte de sodă 0,05%, se clătesc cu apă fiartă și răcită, apoi se pun la uscare.

4. **Răcirea laptelui.** Prin răcirea laptelui imediat după muls se stinghereşte foarte mult dezvoltarea microorganismelor și prin aceasta se mărește conservabilitatea (tabela 15).

Temperatura de răcire va fi de 4...6 °C și se va căuta, ca pe orice cale și prin orice procedeu, laptele proaspăt muls să fie răcit pînă la temperatura de cel puțin 15...16 °C. Influența răcirii laptelui asupra evoluției conținutului său în bacterii se poate vedea în tabela 15.

TABELA 15. CONȚINUTUL IN MICROORGANISME A LAPTELUI IN FUNCȚIE DE TIMPUL ȘI TEMPERATURA DE PĂSTRARE

(După R. B. Davidov „Indreptar pentru industria laptelui", Moscova, 1952)

Durata de păstrare a laptelui	Conținutul în bacterii la 1 cm³ lapte (în mii) dacă temperatura de răcire este	
	15°C	25°C
După mulgere	9,0	9,0
După 3 ore	36,0	350,0
După 6 ore	40,0	4 200,0
După 9 ore	120,0	7 320,0
După 25 ore	500,0	87 000,0

Cel mai simplu mijloc de a răci laptele în gospodării este acela de a pune vasele cu lapte în apă rece cu ghiață sau — în lipsă — în apă rece curgătoare și a amesteca laptele — periodic — pînă la răcire.

Nivelul laptelui în bidon trebuie să fie sub nivelul apei, deoarece partea de lapte care ar fi deasupra nu se răcește, nu se amestecă ușor cu cel răcit și se strică foarte repede.

Scanned with OKEN Scanner

Capacele bidoanelor și vaselor de lapte vor fi desfăcute, iar bidoanele vor fi acoperite cu o pînză de tifon. Aceasta pentru a se evita mirosul neplăcut al laptelui atunci cînd este ținut în bidoane închise.

Răcirea laptelui obținută în acest fel se face lent, ceea ce permite bacteriilor să se înmulțească și să reducă conservabilitatea laptelui.

O răcire mai rapidă, întovărășită și de aerisire se face în răcitoare.

Răcitoarele au forma rotundă (fig. 20) sau plană (fig. 21).

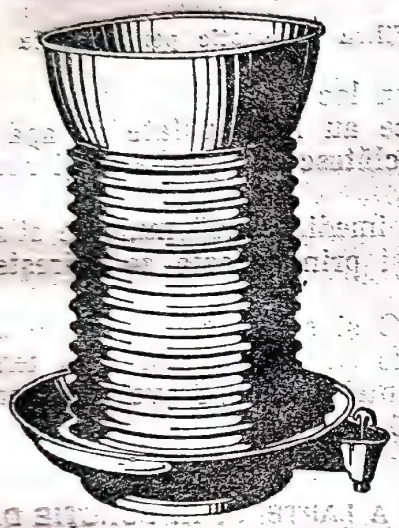


Fig. 20. Răcitor rotund

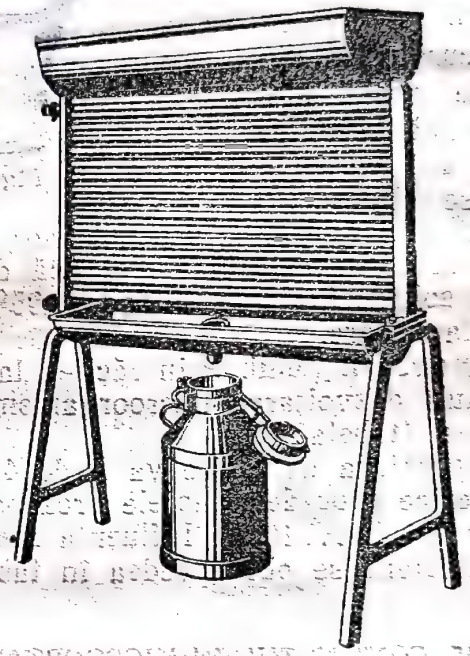


Fig. 21. Răcitor plan

Un răcitor se compune din:

— Un jgheab superior, cu găuri, pentru curgerea laptelui.

— Răcitorul propriu-zis avînd suprafața exterioară ondulată pe care curge laptele.

— Un jgheab inferior colector pentru laptele răcit prevăzut cu un robinet de scurgere.

— Orificiile de intrare și ieșire a apei sau a saramurii din răcitor.

Capacitatea de răcire a răcitoarelor variază între 100—2 000 l/h, răcirea făcîndu-se de la 35 °C pînă la circa 3 °C deasupra temperaturii apei sau agentului de răcire.

Prin răcirea imediată nu numai că se asigură păstrarea laptelui în stare proaspătă un timp mai îndelungat, dar se îmbunătățește și calitatea lui prin aerisirea bună ce se obține prin răcitor.

Pentru răcire la o temperatură mai scoborîtă se folosesc răcitoare plane, despărțite în două părți. În partea de sus a acestor răcitoare laptele se răcește cu apă, iar în partea inferioară cu saramură (fig. 22) sau sus cu apă și jos cu gheață și sare, care se pune în toba de jos a răcitorului (fig. 23). În

timpul răcirii toba cu ghiață se rotește cu mîna pentru ca laptele să poată curge pe toată suprafața răcită a tobei.

Materialul din care se construiesc este: cupru cositorit, și aluminiu.

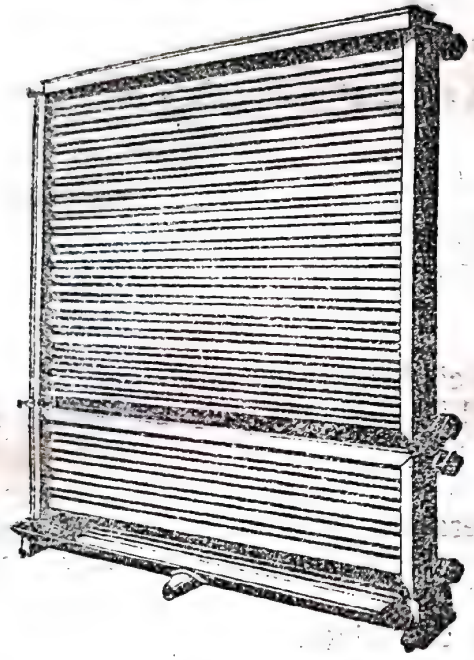


Fig. 22. Răcitor cu apă și saramură

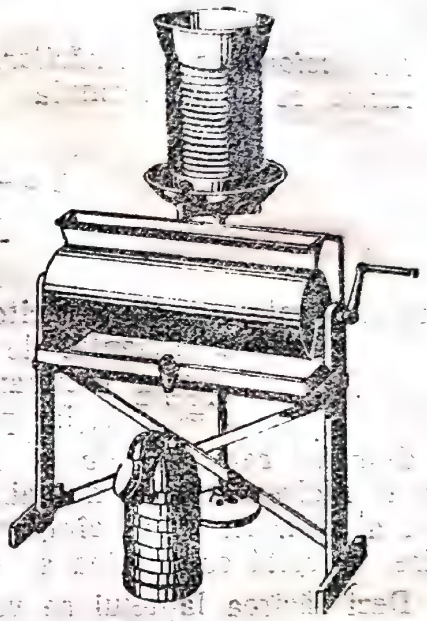


Fig. 23. Răcitor cu apă și ghiață

La alegerea unui răcitor trebuie ținut seama de:

1) Materialul din care este confecționat, să nu între în reacție cu laptele pentru a nu da produși care să micșoreze calitatea laptelui sau compuși toxici pentru organism.

2) Materialul trebuie să aibă coeficientul de transmisie a căldurii cît mai mare, pentru ca procesul răcirii să fie cît mai economic.

3) Debitul răcitorului trebuie să fie potrivit cu producția sau capacitatea de colectare a laptelui.

Un utilaj greșit ales poate aduce în lapte produși de coroziune, în așa-proporții încît să-i strice nu numai gustul dar și valoarea nutritivă.

Răcirea laptelui în gospodării se face în general cu apă curentă. Pentru a fi eficace răcirea trebuie însă să se facă — obligatoriu — cu apă cu ghiață.

Cantitatea de apă necesară pentru răcire depinde de: producția de lapte (în kg), de diferența de temperatură ce se urmărește între laptele cald și cel rece și de temperatura apei de răcire.

Dacă notăm cu:

L — cantitatea de lapte în kg;

t_{l_1} — temperatura laptelui cald;

t_{l_2} — temperatura laptelui rece;

C — căldura specifică a laptelui în cal/kg, care are următoarele valori:
Lapte integral 0,94, lapte smîntînit 0,96, smîntînă 0,86, unt 0,64, brînza 0,80, apă 1 și ghiață 0,5 cal/kg;

t_{a_1} — temperatura apei reci (intrare răcitor);

t_{a_2} — temperatura apei încălzite la ieșirea din răcitor,

atunci cantitatea A, în kg, de apă necesară pentru răcirea laptelui se determină cu ajutorul formulei (2)

$$A=\frac{L\times C(t_{l_1}-t_{l_2})}{t_{a_2}-t_{a_1}} \qquad (2)$$

Dimensionarea unui răcitor. Dacă se cere să se afle suprafața necesară pentru răcire, se aplică formula

$$S=\frac{L\times C(t_{l_1}-t_{l_2})}{K\left[\frac{t_{l_1}+t_{l_2}}{2}-\frac{t_{a_1}+t_{a_2}}{2}\right]} \qquad (3)$$

în care: S este suprafața răcitorului în m²;
K — coeficientul de transmisie a căldurii în cal/m²/°C/h;
pentru răcitoarele mici $K=1\,000$; pentru cele cu debite mari $K=1\,500$, iar pentru cele cu saramură $K=750$.

Calculul cantității de ghiață. Vara, în special în gospodării, nu este suficientă răcirea laptelui numai cu apă, temperatura trebuind să fie mai scăzută decît a apei. În cazul cînd gospodăriile nu dispun de instalații mecanice de răcire, necesită ca acestea să dispună de ghețării.

Deci răcirea laptelui se va face cu apă cu ghiață.

Cantitatea de ghiață necesară se află cu ajutorul formulei

$$G=\frac{L\cdot C(t_{l_1}-t_{l_2})}{r\times 80} \qquad (4)$$

în care:
G — cantitatea necesară de ghiață în kg;
r — randamentul de răcire = 0,8;
80—1 kg ghiață dă 80 frigorii (căldura latentă de topire a ghieții).
Restul datelor sînt aceleași ca mai sus.
Cantitățile de ghiață necesare răcirii laptelui și produselor lactate sînt date în tabela 16.

TABELA 16. CANTITATEA DE GHEAȚĂ NECESARĂ RĂCIRII LAPTELUI ȘI PRODUSELOR LACTATE

Pentru răcirea cu 1°C a unui kg de	Necesarul în gheață (în kg)
Lapte	0,012
Smîntînă	0,011
Unt	0,010
Brînză	0,008

5. **Păstrarea laptelui.** Pînă la expediere laptele răcit trebuie păstrat în încăperi răcoroase, curate, uscate și bine aerisite, pînă la 48 ore.

Pentru a se putea mări durata de păstrare se utilizează fie acțiunea căldurii, fie acțiunea frigului.

Scanned with OKEN Scanner

Metode de păstrare utilizînd acțiunea căldurii. Pasteurizarea. Pasteurizarea laptelui constă din încălzirea lui timp de 30 minute pînă la cîteva secunde la o temperatură începînd de la 63 °C și ajungînd pînă aproape de punctul de fierbere al laptelui.

Prin pasteurizare se urmărește:

— asigurarea posibilității de conservare a laptelui un timp mai îndelungat,

— distrugerea totală a microorganismelor patogene, în special a bacilului tuberculozei care este cel mai rezistent față de temperaturile ridicate,

— menținerea însușirilor fizico-chimice și biologice ale laptelui crud.

Influența pasteurizării asupra duratei de păstrare, dacă laptele pasteurizat nu este reinfectat, este arătată în tabela 17 (după R. B. Davidov).

TABELA 17. INFLUENȚA PASTEURIZĂRII ASUPRA DURATEI DE PĂSTRARE A LAPTELUI

Temperatura de păstrare a laptelui (în °C)	Durata de păstrare (în ore)
15	50 . . . 70
23	20 . . . 25
30	6 . . . 8

Alterarea laptelui pasteurizat se face mai repede decît a celui crud, dacă după pasteurizare se produce o nouă infectare a acestuia.

In practică se aplică trei regimuri de pasteurizare a laptelui:

— *pasteurizarea de durată* care se face la temperatura de 63 . . . 65 °C, menținîndu-se această temperatură 30 minute;

— *pasteurizarea de scurtă durată*, care se face la temperatura de 72 . . . 74 °C, menținîndu-se această temperatură timp de 5 . . . 10 minute;

— *pasteurizarea momentană*, care se face la temperatura de 85 . . . 87 °C timp de 2 . . . 5 secunde.

Pasteurizarea momentană este aceea care se practică mai mult, întrucît tratarea laptelui se face în absența aerului și se elimină astfel oxidările ce s-ar produce și în special procesul de distrugerea vitaminelor.

Tratarea laptelui la adăpost de aer evită de asemenea pierderile prin evaporare cum și degajarea gazelor dizolvate (bioxidul de carbon), asigurîndu-se astfel menținerea stării de echilibru a sărurilor de calciu, care se găsesc — parțial — în stare coloidală.

Aparatele pentru pasteurizare pot fi:

— Aparate pentru pasteurizare de durată,

— Aparate pentru pasteurizare momentană.

Cutia de încălzire (fig. 24). Se poate construi la orice gospodărie, din cărămidă, iar bazinul în care se face pasteurizarea se confecționează din tablă de oțel.

Scanned with OKEN Scanner

In vederea pasteurizării, bazinul din tablă se umple cu apă, pînă la trei sferturi din înălțime și apoi se încălzește pînă la fierbere. Cînd apa a ajuns la fierbere se introduc în ea bidoanele cu lapte sau smîntînă, în deschiderile amenajate special în acest scop. Pentru ca laptele sau smîntîna să se încălzească mai repede, se amestecă conținutul cu agitatorul pînă se ajunge la temperatura necesară, după care se menține la această temperatură după regimul de pasteurizare aplicat.

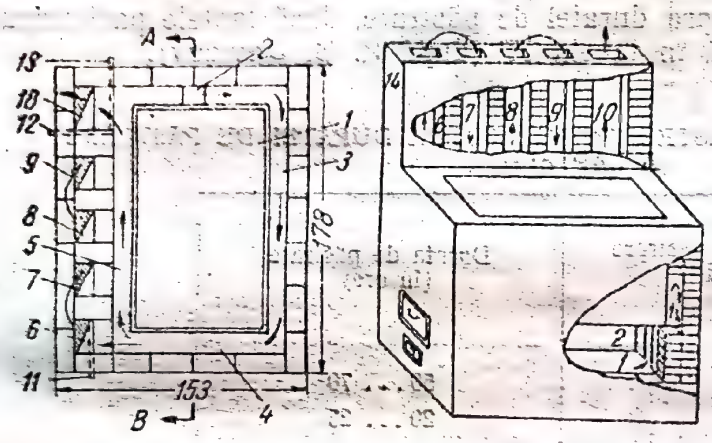


Fig. 24. Cutie de încălzire:
1 — focarul; *2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10* — canale; *11, 12, 13* — închizătoare; *14* — peretele de încălzire

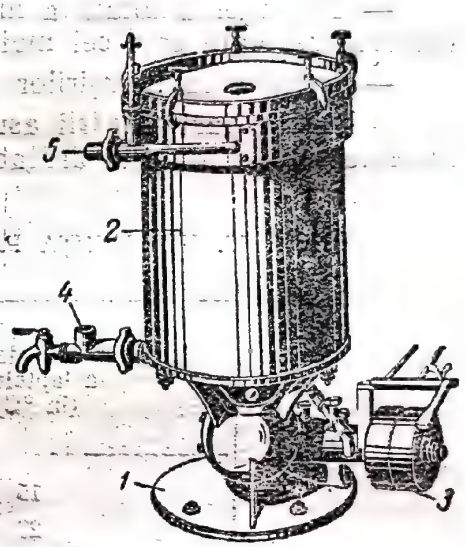


Fig. 25. Pasteurizator cilindric cu agitator

Cînd pasteurizarea este terminată, bidoanele se scot din cutie și se trec imediat în apă rece.

Acest procedeu de pasteurizare se aplică la aproape toate centrele de smîntînire și sovhozurile din U.R.S.S.

Pasteurizatorul cilindric cu agitator (fig. 25). Acest pasteurizator se compune dintr-un postament metalic *1*, care folosește ca suport pentru cilindrul de fontă *2*, înăuntrul căruia se introduce un cazan de aramă cositorit. În spațiul dintre pereții cilindrului și a cazanului circulă apă caldă sau vapori de apă.

Înainte de a trece laptele în cazan se pune în mișcare agitatorul, prin intermediul roții de transmisie *3*. Se lasă apoi să treacă laptele prin conducta *4*.

Datorită rotirii agitatorului laptele este distribuit în strat subțire pe toată suprafața de încălzire a cazanului și antrenat se ridică în sus spre ieșire prin conducta *5*, pe care se află un termometru pentru măsurarea temperaturii laptelui. Menținerea constantă a temperaturii de pasteurizare se asigură prin reglarea intrării aburului și a laptelui.

Cu această instalație pasteurizarea se poate face de scurtă durată la temperatura de 72...74 °C și momentană la temperatura de 85...87 °C.

Pasteurizatorul cilindric cu tobă (fig. 26) se deosebește de precedentul prin următoarele:

Laptele trece prin aparat în strat subțire, de 1 . . . 1,5 mm, prin spațiul liber dintre tobă și corpul pasteurizatorului. Încălzirea laptelui se face instantaneu pe ambele suprafețe, întrucît atît prin tobă, cît și prin corpul aparatului circulă abur.

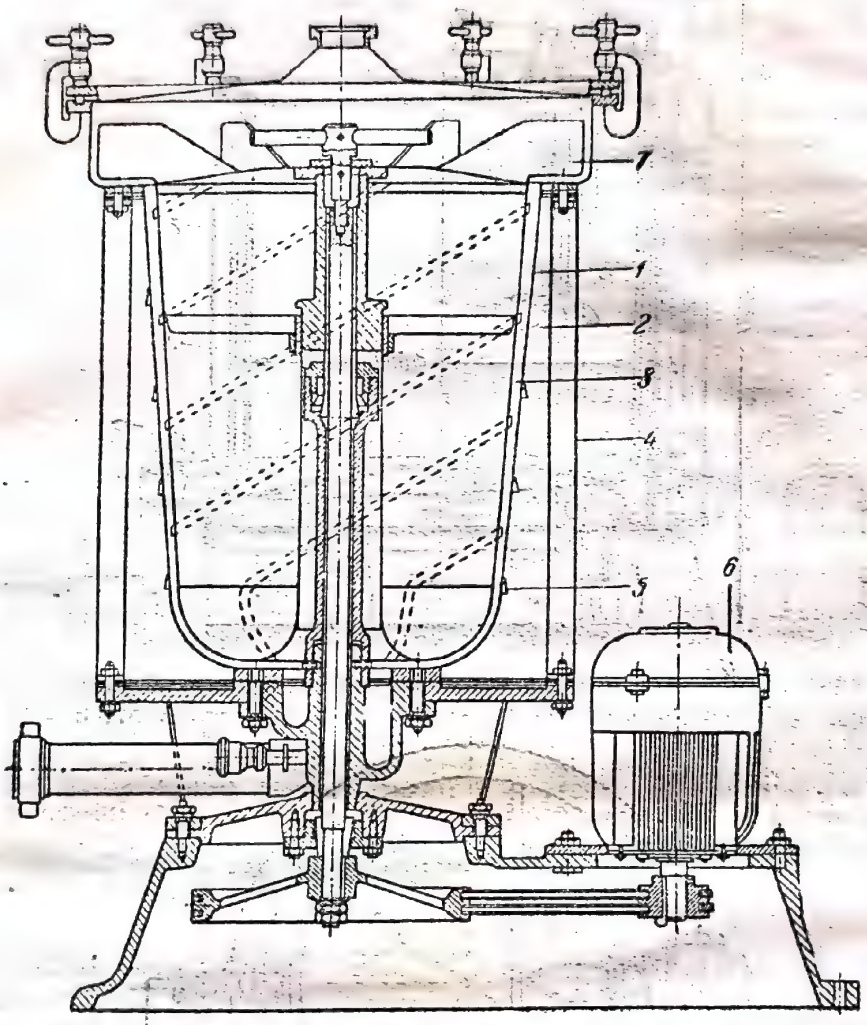


Fig. 26. Pasteurizator cilindric cu tobă:
1 — rezervor; *2* — cameră de aburi; *3* — tobă rotativă; *4* — manta izolatoare; *5* — nervuri pentru curgerea condensatului; *6* — electromotor; *7* — palete de răsfulare

Vana pentru pasteurizarea de durată VDP (fig. 27). Este compusă dintr-un cazan cilindric confecționat din cupru și cositorită sau din oțel inoxidabil, în care se introduce laptele. Acest cazan este prevăzut cu o cămașă confecționată din tablă de oțel. Spațiul liber dintre cazan și peretele exterior al cănășii se umple cu apă obișnuită.

Încălzirea apei se face cu abur, care trece direct în apă, prin intermediul unei țevi prevăzută cu orificii pentru abur, care se află în spațiul cu apă. Agitarea laptelui în vană se face prin intermediul unui agitator care se poate pune în mișcare, fie prin transmisie, fie prin intermediul unui electromotor.

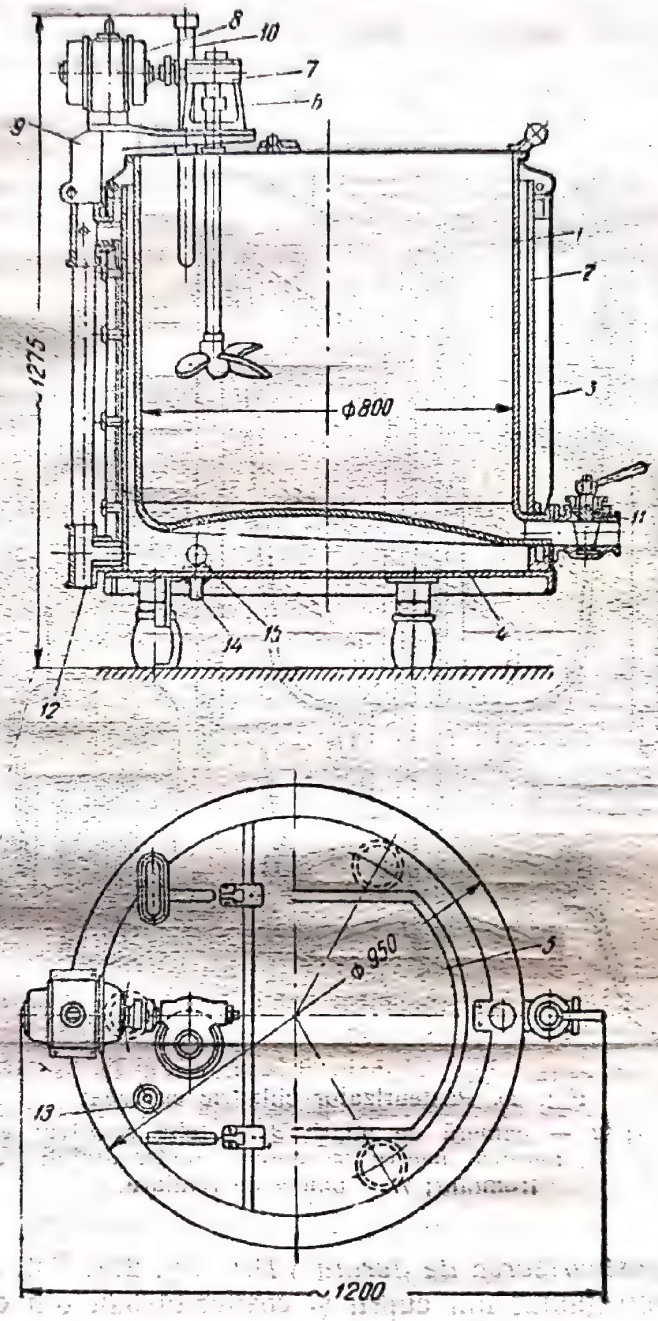


Fig. 27. Vană pentru pasteurizare de durată VDP:
1 — rezervor interior; *2* — cămașa de abur; *3* — mantaua; *4* — fundul; *5* — capacul; *6* — agitatorul; *7* — reductor; *8* — electromotor; *9* — suport; *10* — termometru; *11* — robinet de evacuare; *12* — conducta pentru apă rece; *13* — conducte pentru lapte; *14* — conducta pentru abur; *15* — încălzitor

Scanned with OKEN Scanner

După terminarea pasteurizării se face răcirea conținutului în aceeași vană. Răcirea se face cu apă rece, care intră în spațiul liber dintre cazan și pereții exteriori, prin partea de jos, și se golește prin orificiul de sus.

Agitatorul funcționează atît în timpul pasteurizării, cît și în timpul răcirii.

Curățirea aparatelor se face zilnic. În acest scop, după ce laptele a trecut prin aparat, se introduce imediat apă rece apoi apă fierbinte, apoi se demontează aparatul și se curață cu peria.

În fig. 28 se dă schema tehnologică a unei instalații de pasteurizare.

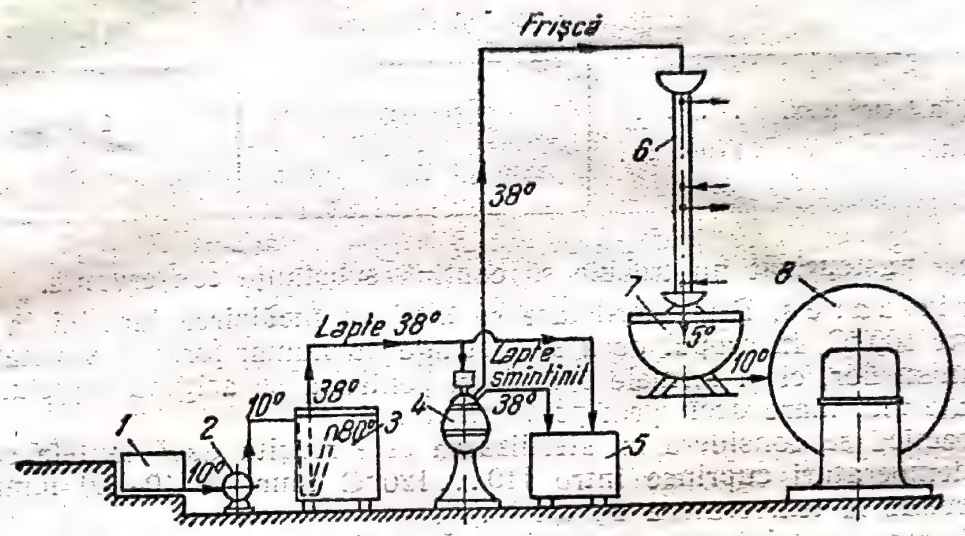


Fig. 28. Schema unei instalații cu pasteurizator cu tobă:
1 — bazin de recepție; *2* — pompă; *3* — pasteurizator; *4* — separator (se introduce în circuit numai dacă laptele se trece la separator); *5* — vană pentru fabricarea brînzei (constituie punctul final dacă laptele se destină pentru brînză); *6* — răcitor plan tubular (se pune în circuit cînd laptele se destină pentru consum sau se pasteurizează smîntîna); *7* — vana pentru smîntînă (sau pentru lapte pasteurizat destinat pentru consum); *8* — putinei (pentru cazul fabricării untului)

După pasteurizare, laptele trebuie imediat răcit spre a nu se compromite efectul pasteurizării.

Răcirea se face fie cu ajutorul răcitoarelor speciale fie prin cufundarea bidoanelor cu lapte pasteurizat în apă cu gheață ca în cazul cutiei de încălzire, sau în vana de pasteurizare ca în cazul vanei VDP. Temperatura de răcire va fi de 4 ... 6 °C.

Conform STAS 143-52 laptele pasteurizat trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

Proprietăți organoleptice

aspect	lichid omogen fără sediment.
culoare	caracteristică, albă cu o ușoară nuanță gălbuie.
puritate	nu trebuie să lase urme perceptibile la proba lactofiltrului.
miros și gust	plăcut, dulceag, caracteristic laptelui proaspăt.

Proprietăți fizico-chimice

greutatea specifică la 15 °C	1,027—1,033
grăsime la 100 cm³ minim	3,2
aciditate în grade Thörner	8,5
substanță uscată, fără grăsime, la 100 cm³ minim	8,5

Condiții igienice

Laptele pasteurizat nu trebuie să conțină microbi patogeni.

După conținutul total de microbi, laptele pasteurizat se poate livra în limitele următoare:

Conținutul în microbi	Laptele pasteurizat	
	în butelii de sticlă	în bidoane
Microbi la 1 cm³ max.	500 000	1 000 000
Microbi din grupul co i la 1 cm³ max.	1	5

Laptele pasteurizat nu trebuie să conțină substanțe conservante.

S t e r i l i z a r e a. Prin sterilizare se înțelege încălzirea laptelui la temperaturi peste 100 °C, în scopul de a se distruge nu numai formele vegetative ale microorganismelor, ci și formele sporulate, pentru a se asigura laptelui o conservabilitate mai mare decît prin pasteurizare.

În practică se consideră că sterilizarea este reușită dacă laptele se încălzește la temperaturi cuprinse între 110...120 °C timp de 10—20 minute sau cîteva secunde la temperatura de 130 °C.

Sterilizarea laptelui este bine să se facă chiar în vasele de transport și anume în sticle sau cutii metalice.

Sticlele cu lapte sau cutiile cu sticlele cu lapte ermetic închise, sînt introduse în autoclave la temperaturile de sterilizare, și apoi trecute imediat la răcire.

E f e c t e l e c ă l d u r i i a s u p r a l a p t e l u i. Acțiunea căldurii asupra laptelui constă în următoarele schimbări fizico-chimice și biologice:

— aspectul, mirosul și gustul se modifică;

— diastazele din lapte se distrug la temperaturi diferite, proprietate pe care se bazează și identificarea falsificării laptelui prin încălzire la temperatura mai ridicată de 70 °C;

— lactoza se caramelizează în jurul temperaturii de 115 °C, dînd o culoare brună caracteristică laptelui concentrat la presiunea atmosferică;

— vitaminele sînt — parțial — distruse în prezența oxigenului; rezultă că cea mai bună pasteurizare este cea momentană, în circuit închis, în absența aerului;

— se distrug microorganismele;

— albumina este precipitată în 5 minute la 90 °C, în 30 minute la 80 °C și 1 oră la 77 °C; sub aceste temperaturi coagularea este incompletă;

— închegarea cu chiag a laptelui pasteurizat este mai slabă. Procesul se poate remedia prin adăugarea de clorură de calciu în doze diferite, după temperatura la care s-a făcut pasteurizarea.

Metode de păstrare utilizînd acțiunea frigului. Acțiunea frigului oprește sau întîrzie dezvoltarea germenilor microbieni, însă nu îi distruge și în special nu distruge microbii patogeni. Pentru aceasta frigul nu poate fi întrebuințat singur ca un mijloc de profilaxie a bolilor transmisibile la om prin lapte.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd condiţiile de recoltare a laptelui asigură obţinerea unui lapte curat şi sănătos, păstrarea laptelui un timp mai îndelungat se poate obţine utilizînd frigul.

Refrigerarea — metoda de răcire cea mai întrebuinţată — constă din răcirea laptelui la temperatura de 1° sau 4 °C.

Congelarea se face răcind laptele la temperatura de —12...—30 °C în cutii dreptunghiulare şi în straturi progresive sau în bidoane prin amestecarea, din oră în oră, a conţinutului pînă cînd acesta îngheaţă.

In U.R.S.S. congelarea rapidă a laptelui pe scară întinsă se practică curent în timpul iernii atît prin prima metodă, cît şi prin a doua, pentru a preveni înghe|area sa lentă pe timpul transportului pe distanţe lungi.

Laptele congelat în condiţii industriale poate fi păstrat timp de 25—540 zile, în raport cu temperatura şi condiţiile de păstrare.

6. **Transportul laptelui.** Transportul laptelui de la ferme şi centrele de colectare la fabricile prelucrătoare sau la centrele de consum se face cu trenul, auto-camionul sau cu camion cu tracţiune animală. In timpul transportului laptele trebuie ferit de încălzire pentru a nu se acidula. In acest scop se recomandă ca transportul să fie făcut noaptea sau dimineaţa pe răcoare. Dacă transportul se face ziua atunci bidoanele vor fi acoperite cu un material izolator.

S-a dovedit că cea mai bună protecţie o asigură rogojinele de paie cu prelată umedă sau rogojinele de paie şi păturile de pîslă.

Pentru transportul laptelui la distanţe mari, pe calea ferată, se întrebuinţează vagoane frigorifere speciale.

k. Utilajul lăptăriei

Vasele şi aparatele în care se recoltează, transportă şi manipulează laptele, pot să imprime acestuia schimbări în ce priveşte gustul şi mirosul. Compuşii formaţi prin întrarea în reacţie a laptelui cu materialele din care sînt făcute vasele trec în lapte şi influenţează calitatea lui, putînd da naştere la compuşi toxici.

La recoltarea, manipularea şi prelucrarea laptelui se disting două cauze care sînt datorite utilajului şi pot altera laptele:

1) Materialul din care este confecţionat utilajul (găleţi, strecurătoare, bidoane, răcitoare etc.).

2) Starea de întreţinere a utilajului.

1. **Materialul.** Vasele de pămînt sau de lemn, nu se pretează pentru o recoltare raţională a laptelui din cauza porozităţii pereţilor lor.

In porii acestor vase microbii găsesc condiţii favorabile de dezvoltare, iar curăţirea nu se poate face prin mijloace obişnuite.

La a doua umplere a vasului cu lapte, microbii avînd condiţii biologice favorabile se dezvoltă şi infectează laptele prejudiciindu-i astfel calitatea.

Din cauza materialului rău conducător de căldură, din care sînt construite aceste vase contribuie la păstrarea temperaturii laptelui muls şi prin aceasta favorizează dezvoltarea microbilor şi deci alterarea laptelui.

Aceste neajunsuri pot fi înlăturate prin întrebuinţarea vaselor de metal, care pot fi spălate şi curăţite cu uşurinţă.

Materialele metalice din care se construieşte utilajul lăptăriilor trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

— să nu dea produşi toxici;

— să nu fie solubile în lapte;

— să nu modifice gustul și aspectul laptelui;
— să nu aducă modificări în calitățile nutritive ale laptelui;
— să nu fie scumpe;
— să fie rezistente;
— să se poată curăți ușor.

Rezultă că nu orice metal este bun pentru construcția utilajului din lăptării întrucît, datorită acidității laptelui, unele metale pot da compuși toxici.

Orice metal care intră în reacție cu laptele este impropriu pentru construcția utilajului din lăptării.

Dintre metale:
— oțelul, cuprul, alama, zincul, nichelul, se dizolvă în lapte,
— oțelul dă laptelui un gust de ulei de pește sau rînced,
— cuprul și alama dau laptelui un gust care se apropie de al uleiului sau seului, de asemenea compușii rezultați sînt toxici,
— zincul și nichelul dau un gust de metal,
— oțelul inoxidabil, cuprul cositorit, oțelul cositorit, alama cositorită, aluminium 99—99,5%, cuprul cromat, nu dau nici un gust și nici un miros laptelui.

Cositorirea vaselor trebuie să se facă cu staniu curat care să nu conțină mai mult de 0,04—0,25% plumb și 0,015—0,02% arsenic.

In industria laptelui se pot întrebuința pentru construcția utilajului oțelul inoxidabil, cuprul și arama cositorită, oțelul cositorit, aluminium 99—99,5% și aliajele de aluminium și nichel.

Aluminiul capătă din ce în ce mai multă utilizare în industria laptelui. Pentru a-i mări rezistența se fac aliaje cu siliciu și magneziu care-l apropie de rezistența oțelului. Se prelucrează ușor și se sudează bine.

Tancurile de aluminium care au robinete de alamă sau alte metale sînt inutilizabile în lăptării din cauza fenomenelor electrochimice la cari sînt expuse.

La folosirea vaselor de aluminiu trebuie să se țină seama de faptul că soluțiile alcaline, întrebuințate la spălare, le atacă. Dezavantajul se remediază prin întrebuințarea unei soluții de 0,5% carbonat de sodiu amestecată cu soluție de 0,1 — silicat de sodiu, față de cantitatea de carbonat de sodiu.

2. Întreținerea utilajului. De curățenia vaselor depinde și menținerea calității laptelui. Pentru a putea fi ținute curate vasele trebuie să nu prezinte neregularități care se spală greu sau în care rămîn murdării, constituind surse de infecție pentru lapte.

Întreținerea salubrității necesită din partea personalului maximum de conștiinciozitate și o cît mai bună cunoaștere a mijloacelor practice cari înlesnesc asigurarea și menținerea curățeniei.

Aceste mijloace sînt agenții de spălare și dezinfectanții.

Agenții de spălare. Carbonatul de sodiu. In comerț se găsește sub denumirea de sodă calcinată sau carbonat de sodiu anhidru. Se prezintă ca un praf alb; fiind higroscopic, se recomandă a se păstra în saci de pînză sau în saci de hîrtie într-un loc ferit de umezeală.

Pentru spălare se întrebuințează soluții de 0,5%.

In comerț se mai găsește și sub formă cristalizată, numită sodă de rufe care conține o mare cantitate de apă (37,08% carbonat de sodiu și 62,92% apă).

Hidroxidul de sodiu sau soda caustică este un agent de spălare foarte eficace, se întrebuințează în concentrații de 0,08—0,15%.

Soda caustică se livrează în butoaie de tablă în greutate de 100—400 kg.

Silicatul de sodiu (sticla solubilă) se întrebuințează ca adaus pentru spălarea vaselor de aluminiu. La soluția de sodă calcinată de 0,5% se

Scanned with OKEN Scanner

adaugă şi 0,1% sticlă solubilă pentru a feri vasele de aluminiu de acţiunea corosivă a soluţiilor alcaline.

Leşia de cenuşă. Soluţia pentru spălarea utilajelor se poate prepara şi din cenuşa care rezultă de la arderea lemnelor.

Prepararea leşiei se face în felul următor:

Un butoi obişnuit, din lemn, se prevede la o înălţime de 10 cm de la fund cu un al doilea fund din lemn perforat. Mai jos de fundul perforat se prevede cepul sau se pune un robinet de lemn.

Pe partea interioară în dreptul unei doage se prevede din două scînduri bătute în formă de V un canal de aer. Un capăt al canalului se găseşte sub nivelul fundului perforat, iar celălalt capăt ajunge la înălţimea butoiului.

Pe suprafaţa fundului perforat se aşterne o bucată de pînză de sac, peste care se aşterne un strat de nisip de rîu de 2—3 cm grosime. Se pune apoi cenuşa pînă la jumătatea butoiului. Astfel pregătit, butoiul se umple cu apă fierbinte (85...95°C), care trecînd prin cenuşă şi nisip se adună pe fundul butoiului, sub formă de leşie concentrată. Din această leşie se ia apoi cantitatea necesară, prin intermediul robinetului şi se diluează cu apă pînă la concentraţia dorită. Operaţia se poate repeta de mai multe ori cu aceeaşi cenuşe.

Pentru prepararea soluţiei de spălare, în funcţie de calitatea cenuşei şi a numărului de ordine al leşiei, un litru de soluţie se diluiază după cum se arată în tabela 18.

TABELA 18. PROPORŢIA DE APĂ ŞI SOLUŢIA CONCENTRATĂ PENTRU PREPARAREA SOLUŢIEI DE SPĂLARE DIN LEŞIE

Nr. de ordine al leşie concentrate	Cantitatea de apă (în litri)	
	Cenuşă din lemn de diferite esenţe	Cenuşe din păioase de diferite specii
1	12	6
2	8	4
3	5	2,5
4	3	1,5
5	2	1,0

Agenţii de dezinfectare. Pentru ca un dezinfectant să poată fi folosit în lăptării trebuie să aibă proprietatea ca în cantităţi cît mai mici să acţioneze distructiv asupra microbilor. El trebuie să fie fără miros şi fără culoare sau dacă este colorat, după întrebuinţare să nu lase nici o urmă.

Clorul este cel mai puternic toxic pentru bacterii.

Întrebuinţarea lui în stare gazoasă este periculoasă, de aceea se întrebuinţează sub forma anumitor săruri, între care aşa-numitul *caporit* care conţine pînă la 70% clor. Pentru sterilizarea unui kg apă este nevoie de 0,1 mg clor. Se întrebuinţează mai mult pentru sterilizarea apei în lăptării.

Clorura de var. Este o sare mixtă a calciului cu acidul hipocloros şi acidul clorhidric. În prezenţa bioxidului de carbon din aer eliberează acid hipocloros care este un bactericid puternic. Pentru prepararea soluţiei se la

1 kg clorură de var, se adaugă 10 kg apă, se amestecă şi se lasă timp de 2—3 ore pentru a se limpezi.

Soluţia limpede se trece în sticle colorate şi se păstrează la întuneric (razele de lumină reduc din concentraţia soluţiei).

Această soluţie conţine 20 000—45 000 mg clor activ la litru.

Din această soluţie la întrebuinţare se iau 0,3—0,5 litri şi se diluiază cu 10 litri apă. Soluţia dezinfectantă eficace trebuie să conţină 50 mg clor activ la litru.

Hidroxidul de calciu sau laptele de var se întrebuinţează la văruirea localurilor. În lăptării şi brînzării pentru prevenirea infecţiei încăperile se vor văruì la anumite intervale. Se întrebuinţează de asemenea la dezinfectarea putinelelor şi malaxoarelor pentru unt.

Sulful. Se întrebuinţează la dezinfectare prin ardere; vaporii de bioxid de sulf formaţi exercită o intensă acţiune bactericidă.

În lăptării şi brînzării se poate întrebuinţa sulful numai în perioadele cînd nu se lucrează.

Spălarea utilajului. Vasele, după ce s-au golit de lapte, se clătesc imediat cu apă rece, pentru a îndepărta urmele de lapte.

După clătire cu apă, vasele se spală cu soluţie caldă de 0,5% sodă, la temperatura 35...40 °C.

Pentru spălarea vaselor de aluminiu care este atacat de sodă, se adaugă în această soluţie 0,1% silicat de sodiu care împiedică coroziunea aluminiului.

Spălarea vaselor se poate face şi cu soluţii de leşie de cenuşă în concentraţiile amintite mai sus.

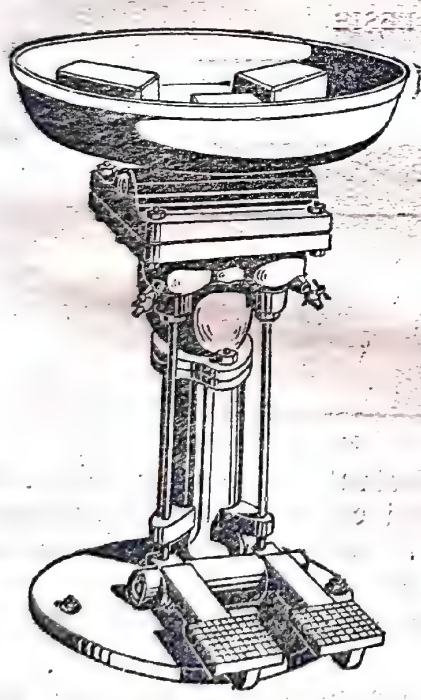


Fig 29. Dispozitiv pentru spălarea vaselor cu apă şi sterilizare cu abur

După spălare, vasele se clătesc în 2—3 ape curate şi se pun pe rafturi cu gura în jos.

Spălarea vaselor cu soluţii alcaline are mai mult rolul de a îndepărta grăsimea şi cazeina de pe pereţi şi numai în mică măsură acţionează ca bactericid

Pentru dezinfectare se întrebuinţează în mod curent soluţia de clorură de var, conţinînd 50 mg clor activ la litru.

După spălare cu soluţie alcalină şi după clătire cu apă se procedează la clătirea vaselor cu soluţia de clorură de var şi după aceea se pun pe rafturi cu gura în jos unde rămîn astfel pînă la o nouă întrebuinţare.

Vasele astfel spălate şi dezinfectate prezintă toată garanţia de curăţenie. În lăptăriile unde există aburi, vasele — după spălare — se pot steriliza cu abur în loc de clorură de var. În fig. 29 se vede un dispozitiv de spălare cu apă şi sterilizare cu abur.

Pînzele şi sidilele întrebuinţate se clătesc bine mai întîi în apă căldicică pînă se îndepărtează murdăria, se spală apoi cu o soluţie de apă caldă cu sodă în proporţie de 0,5%, se fierb după aceasta 5—10 minute în apă curată şi se întind apoi pentru uscare la aer în bătaia soarelui, într-un loc uscat, bine ventilat şi ferit de muşte.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd vasele sînt scoase din folosinţă pentru un timp mai îndelungat ele se spală, se usucă şi se ung cu o vaselină neutră pentru a nu rugini. Se depozitează în încăperi curate şi uscate.

I. Analiza laptelui

Prin analiza laptelui se urmăreşte: controlul compoziţiei chimice şi descoperirea falsificărilor, recunoaşterea bolilor mamelei şi aprecierea valorii tehnice a laptelui.

1. **Luarea probelor.** Proba de lapte trebuie să reprezinte cît mai fidel calitatea întregei cantităţi de lapte din care se ia proba.

Recoltarea justă a probelor de lapte, în vederea analizei, se face anevoie. din cauza separării în timp seurt a grăsimii ceea ce face ca laptele din straturile de jos să fie diferit de cel din straturile superioare.

Pentru a se obţine o probă medie omogenă este nevoie ca laptele să fie cît mai bine amestecat, în toată masa sa. Amestecarea laptelui aflat — în bidoane sau în alte vase —, se face cu ajutorul unui agitator din aluminiu prin mişcarea sa de sus în jos şi invers de 8—10 ori. (Fig. 30 *a*).

După amestecare se procedează la luarea probei medii. Operaţia se face cu ajutorul unui tub metalic — din aluminiu, din fier cositorit, sau din sticlă — cu diametrul interior de 6—8 mm care este ceva mai lung decît înălţimea bidonului. Tubul se introduce încet şi vertical pînă la fundul bidonului sau a vasului în care se află laptele, astfel încît acesta să pătrundă — treptat — în el, în măsură în care se cufundă (fig. 30 *b*). Cînd tubul a ajuns pînă la fund se astupă orificiul său de sus cu degetul mare şi se scoate afară, iar laptele conţinut în el se goleşte într-o sticluţă curată prevăzută cu dop de plută sau de cauciuc (fig. 30 *c*).

Inainte de luarea probei următoare se spală tubul cu acelaşi lapte din care urmează să se ia proba, se procedează apoi ca mai sus.

Dacă tubul este făcut din sticlă, se va avea grijă ca la capete să fie prevăzut cu inele din tub de cauciuc.

In vederea stabilirii conţinutului mediu de grăsime al laptelui provenit de la diferite vaci în cursul perioadei de lactaţie determinarea conţinutului de grăsime se face de 5 ori în tot cursul perioadei şi anume: în 1-a, 3-a, 5-a, 7-a şi 9-a lună de la fătare, iar dacă mulgerea durează 11 luni atunci se adaugă şi luna 11-a, în care caz probele de lapte se vor lua de 6 ori.

In prima lună, pentru fiecare vacă se va lua o probă după cel puţin 15—20 zile de la fătare, iar în ultima lună — cu 15 zile înainte de încetarea mulgerii.

Proba de lapte se ia de la fiecare mulsoare din cursul zilei, timp de 48 ore, din măsurătoarea de lapte sau dintr-un vas cilindric — totdeauna acelaşi — şi în nici un caz din sistar. După cantitatea de lapte obţinută de la fiecare mulsoare, se iau 1—3 tuburi, de fiecare dată acelaşi număr de tuburi, astfel încît cantitatea totală de lapte care se ia în cursul celor 48 ore să însumeze 60—80 cm³.

Proba se ia numai după ce mulgerea a fost făcută complet. Laptele luat ca probă se pune într-o sticluţă de 150—200 cm³, separat pentru fiecare vacă.

Cînd toate porţiunile de lapte, de la mulsorile din cursul a 24 ore au fost recoltate, întreg conţinutul sticluţei se amestecă bine şi apoi se fac toate analizele necesare.

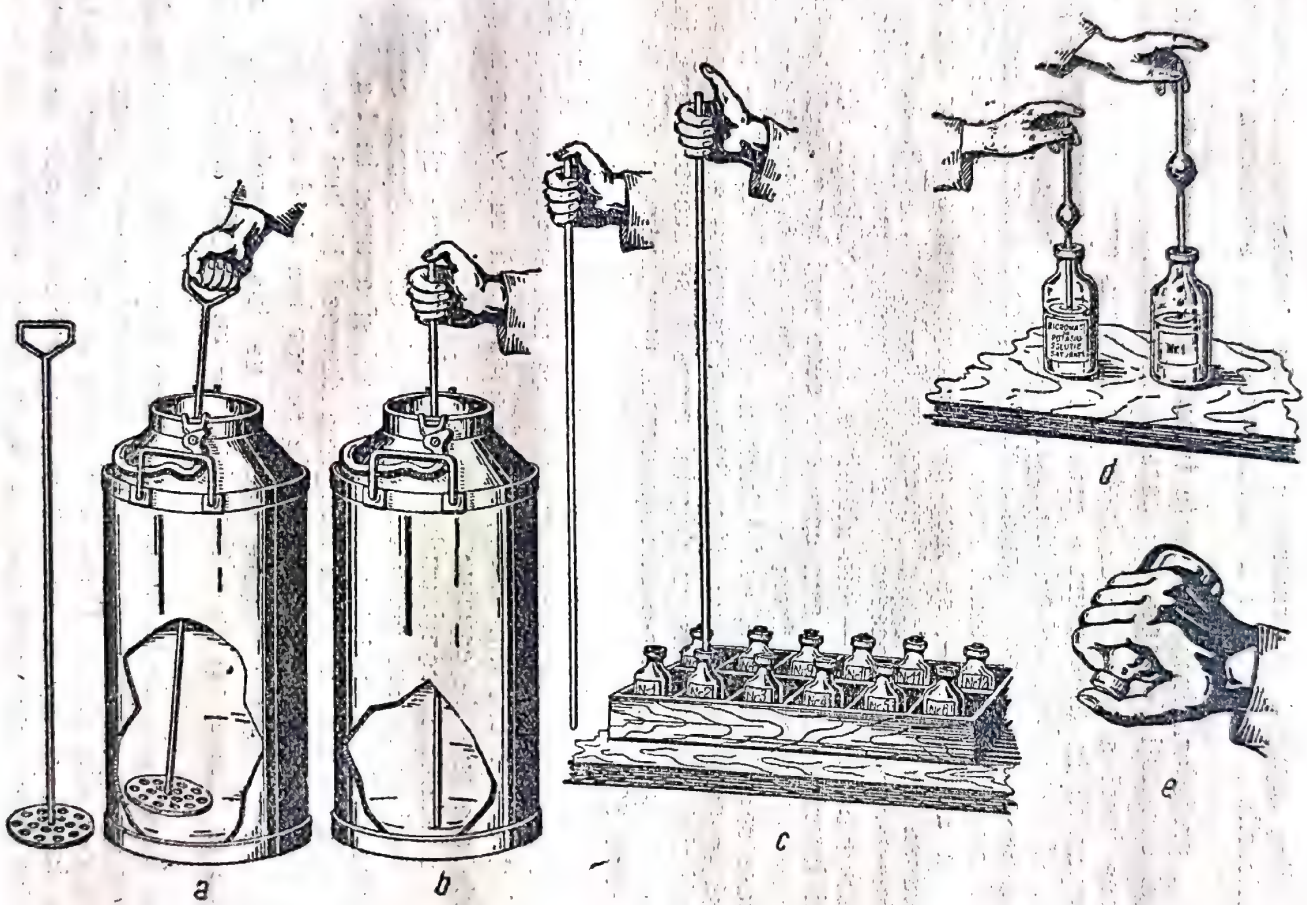


Fig. 30. Luarea probelor medii de lapte și conservarea lor

In cazul centrelor de colectare sau de prelucrarea laptelui, luarea probei medii de lapte se face ca mai sus, cu deosebirea că proba se ia din fiecare bidon atunci cînd sînt mai multe bidoane, sau din măsurătoarea cu plutitor dacă cantitatea de lapte este sub 15 litri.

Pînă la efectuarea analizelor, probele de lapte se păstrează la rece, la temperatura de 8...10 °C.

Luarea probelor medii, în cazul cînd laptele este înghețat, se face numai după desghețare.

Sticluțele cu probele de lapte se etichetează sau se numerotează, indicîndu-se numele producătorului sau al vacii, sau — respectiv numărul de ordine pe care îl are (fig. 30 *c*).

Conform STAS 143-52, în cazul cînd analiza nu se execută în gospodărie sau la centrul de colectare sau de prelucrare a laptelui, ci se trimit la un laborator, probele de lapte se vor sigila și numerota, specificîndu-se următoarele date:

— Denumirea gospodăriei, centrului de prelucrare sau colectare a laptelui.
— Data și ora recoltării probei.
— Numele și semnătura persoanelor care au luat proba.
— Substanța conservată adăugată (dacă este cazul).

2. **Conservarea probelor de lapte pentru analiză.** Dacă analiza se execută după o zi sau cîteva zile de la recoltare, probele se conservă cu ajutorul antisepticelor.

In acest scop se poate folosi:

Formolul (aldehida formică), soluție comercială concentrație 40%. La 100 cm³ lapte se pune 1—2 picături asigurîndu-se conservare suficientă care nu prejudiciază asupra determinării conținutului de grăsime în lapte. Cantități mai mari nu sînt indicate.

Bicromatul de potasiu — soluție 10% sau de sare de sodiu, soluție 15%. Din această soluție se pun 0,5 cm³ (7—8 picături) în timpul iernii și 0,8 cm³ (11—12 picături) în timpul verii pentru fiecare 100 cm³ lapte (fig. 30 *d*).

Pînă la efectuarea analizei probele de lapte se păstrează la temperatura de 8...10 °C. La analiză probele se încălzesc la temperatura de 35...40 °C într-o baie de apă.

După aceasta, proba se omogenizează cît mai bine, prin răsturnarea sticlei (fig. 30 *e*) și se răcește la temperatura de 15... 20 °C.

3. **Examenul laptelui.** *Analiza organoleptică.*

Aspectul: Se trece laptele dintr-un vas în altul și se observă omogenitatea și lipsa sedimentului.

Culoarea: Se observă la lumină laptele turnat într-un cilindru de sticlă incoloră.

Mirosul și gustul: Se apreciază proba încălzită la 50...60 °C.

Analiza fizico-chimică. Proba lactofiltrului (impuritățile mecanice): Determinarea se bazează pe principiul filtrării laptelui printr-o rondelă specială de vată sau flanelă examinată după uscare.

Se ia o sticlă de 0,5 l fără fund. La gură se pune o rondelă de vată, apoi un inel de cauciuc, un căpăcel metalic cu sită. Toate aceste piese se strîng de gîtul sticlei cu un arc metalic.

Vasul se păstrează și se fixează pe un stativ. Se toarnă în el 500 cm³ lapte.

Laptele se filtrează prin discul de vată într-un vas situat sub gîtul sticlei iar impuritățile rămîn pe discul de vată.

Scanned with OKEN Scanner

După filtrare se desfac cu grijă piesele de la gîtul sticlei, pentru ca impurităţile de pe discul de vată să nu fie îndepărtate.

Se usucă discul de vată pe o hîrtie, la aer şi după uscare se apreciază după impurităţile de pe disc, starea de curăţenie a laptelui, exprimată în *grade de curăţenie.*

gradul I —foarte curat (nici o urmă).
gradul II — curat (sediment uşor gri abia vizibil).
gradul III — murdar (sediment gri murdar).
gradul IV — foarte murdar (sediment gri murdar, cu puncte de murdărie, fire de păr şi alte impurităţi mecanice).

Densitatea (greutatea specifică). Limitele între care este cuprinsă densitatea laptelui de vacă sînt: 1,027—1,034. Cu cît laptele are un conţinut în grăsime mai mare, cu atît densitatea lui se apropie de limita inferioară şi invers. Laptele smîntînit are o densitate cuprinsă între 1,032—1,035.

Introducerea apei în lapte are ca efect scăderea densităţii.

Pentru aprecierea unui lapte nu este suficientă numai determinarea densităţii ci şi a conţinutului în grăsime.

Determinarea densităţii se face cu ajutorul lactodensimetrului (fig. 31) sau termolactodensimetrului (fig. 32).

Inainte de determinarea densităţii laptele se omogenizează. Omogenizarea se face prin răsturnarea probei de mai multe ori. Nu se recomandă agitarea puternică întrucît se produce spumă care împiedică citirea gradelor.

Fig. 31. Lactodensimetrul

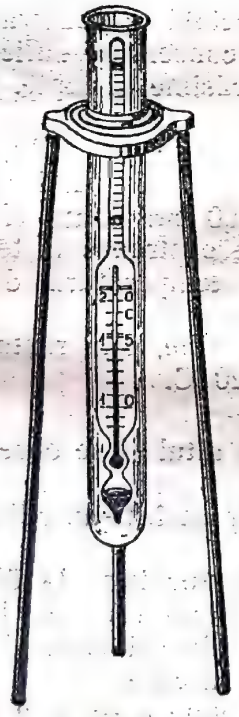


Fig. 32. Termolactodensimetrul

Citirea densităţii se face, cînd temperatura laptelui este cuprinsă între 10—20 °C.

Lactodensimetrul se introduce încet în lapte pînă la diviziunea 30, după care i se dă drumul să plutească pînă la oprire, astfel încît să nu atingă pereţii cilindrului.

Observatorul se aşază în aşa fel încît ochiul lui să fie la înălţimea laptelui din cilindru şi citeşte gradele de pe lactodensimetru care sînt la nivel cu suprafaţa laptelui.

Cum densitatea laptelui trebuie exprimată la 15 °C, este necesară o corecţie, dacă temperatura a fost mai mică sau mai mare de 15 °C.

Pentru fiecare grad diferenţa de temperatură peste sau sub 15 °C trebuie adunat sau respectiv scăzut 0,2.

Să presupunem că la 12 °C, s-au citit 30 grade lactodensimetrice. Diferenţa 15°—12°=3° se înmulţeşte cu 0,2; 3=0,2=0,6. Gradele citite 30—0,6=29,4. Laptele are deci la 15 °C densitatea 1,0294.

Presupunem de asemenea că la temperatura de 19 °C s-au citit 28 grade lactodensimetrice. Diferenţa 19 °—15 °=4 ° se înmulţeşte cu 0,2; 4×0,2=0,8.

Gradele citite 28+0,8=28,8. Laptele are deci la 15 °C densitatea 1,0288.

Corecţia densităţii laptelui se poate face şi cu ajutorul tabelei 19.

TABELA 19. CORECȚIA DENSITĂȚII LAPTELUI

Grade citite	Temperatura °C										
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	19,3	19,4	19,5	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9
21	20,3	20,4	20,5	20,6	20,8	21	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0
22	21,3	21,4	21,5	21,6	21,8	22	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0
23	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8	23	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0
24	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8	24	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0
25	24,2	24,3	24,5	24,6	24,8	25	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
26	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8	26	26,2	26,4	26,6	26,9	27,1
27	26,2	26,3	26,5	26,6	26,8	27	27,2	27,4	27,6	27,9	28,2
28	27,1	27,2	27,4	27,6	27,8	28	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2
29	28,1	28,2	28,4	28,6	28,8	29	29,2	29,4	29,6	29,9	30,2
30	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2
31	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31	31,2	31,4	31,7	32,0	32,3
32	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	32	32,2	32,4	32,7	33,0	33,3
33	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33	33,2	33,4	33,7	34,0	34,3
34	32,9	33,1	33,3	33,5	33,8	34	34,2	34,4	34,7	35,0	35,3
35	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35	35,2	35,4	35,7	36,0	36,3

Densitatea laptelui coagulat. La 100 părți în volum de lapte coagulat și bine amestecat se adaugă 10 părți în volum soluție concentrată de amoniac, cu densitate cunoscută și se agită totul pînă cînd laptele devine complet fluid.

Se notează cu:

D_a — densitatea amoniacului.

D_m — densitatea amestecului.

Densitatea laptelui este:

$$D = \frac{11\ D_m - D_a}{10} \qquad (5)$$

Determinarea grăsimii din lapte. Cu automatul se introduc în butirometru (fig. 33 *a*) 10 cm³ acid sulfuric cu densitatea 1,820—1,825, fără să se atingă gîtul butirometrului. Se adaugă cu pipeta 11 cm³ lapte bine omogenizat dîndu-i-se drumul încet peste acidul sulfuric (fig. 33 *b*). Se adaugă apoi 1 cm³ alcool izoamilic, care să nu se prelingă pe gîtul butirometrului (D=0,815). Se astupă butirometrul cu dopul de cauciuc, introducîndu-se mult în gîtul butirometrului (fig. 33 *d*).

Butirometrele astfel pregătite se pun într-un stativ de lemn acoperindu-le cu un prosop și apoi cu un capac metalic (fig. 33 *e*). Butirometrele se întorc apoi cu gura în jos și în sus pînă cînd se dizolvă toate componentele laptelui și se formează o soluție omogenă de culoare cărămizie (fig. 33 *f*).

Se ține cinci minute în baia de apă la 65—75 °C (cu dopurile în jos), (fig. 33 *g*) și apoi se centrifughează 5—6 minute, cu o turație de 800—1 200 rot/min (fig. 33 *h*).

In centrifugă butirometrele trebuie să fie așezate așa fel încît centrifuga să fie perfect echilibrată. Dacă numărul probelor de analizat este fără soț, se va așeza pentru stabilirea echilibrului un butirometru cu apă.

Scanned with OKEN Scanner

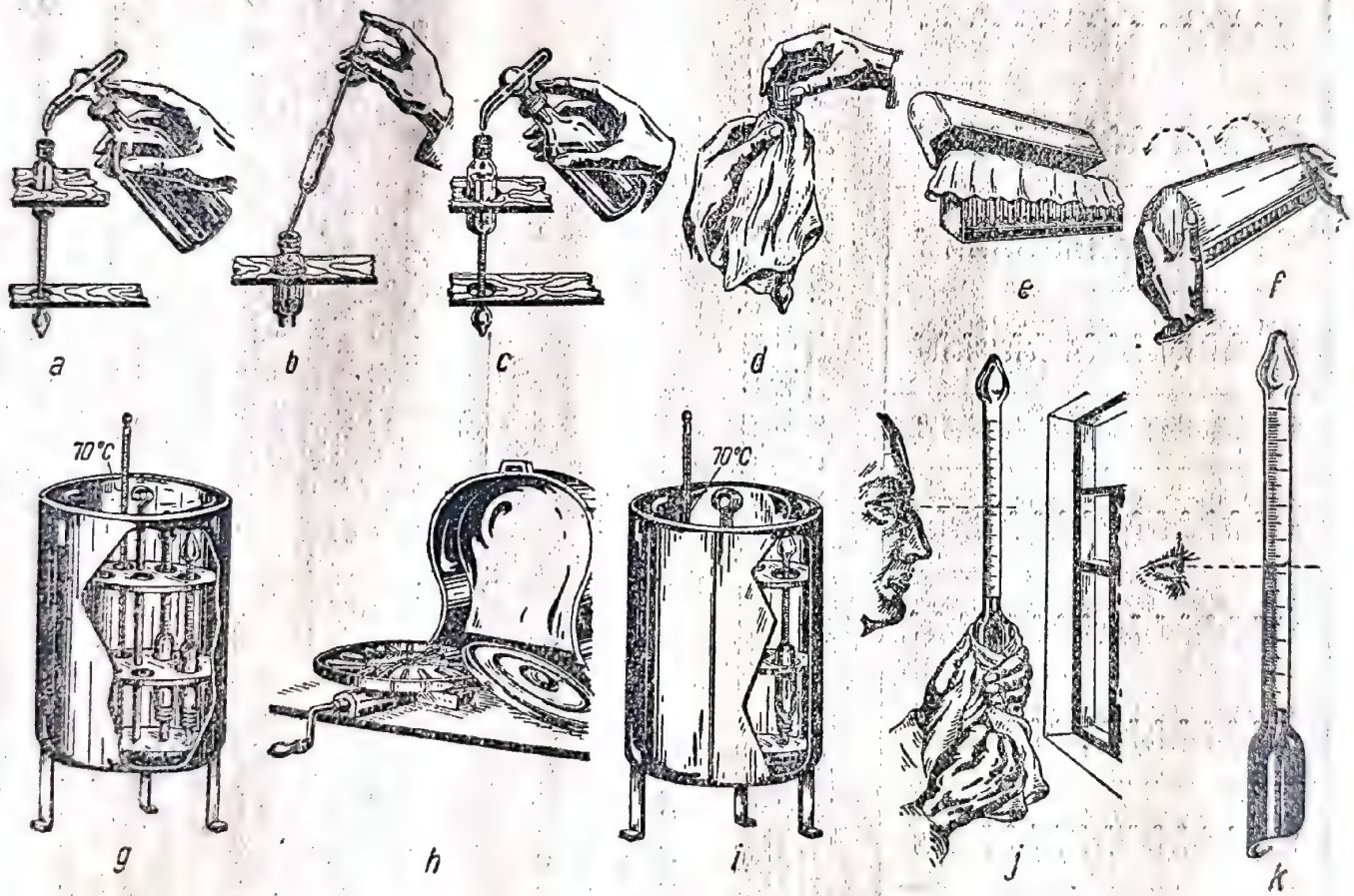


Fig. 33. Determinarea conținutului de grăsime în lapte

Butirometrele se așază în centrifugă cu dopurile spre margine.

După centrifugare se scot butirometrele, ținîndu-le cu dopul în jos și se introduc, cînd sînt mai multe, în baia de apă (fig. 33 *i*) la 65—70 °C timp de 4—5 minute, de unde se scot pe rînd și se citește coloana de grăsime din porțiunea gradată a butirometrului. Citirea este obligatorie la această temperatură, la alte temperaturi se obțin rezultate false. Cînd coloana de grăsime nu se află toată în tija gradată se aduce în aceasta cu ajutorul dopului care se mișcă în sus sau în jos cu mare băgare de seamă, aceasta cu scopul de a fixa limita inferioară a coloanei în dreptul unei diviziuni care ne indică un procent întreg (fig. 33 *j*). Se citește apoi punctul inferior al meniscului format de extremitatea superioară a coloanei de grăsime. Citirea indică procentul de grăsime la 100 cm^3 lapte (fig. 33 *k*).

După ce s-a făcut citirea, butirometrele se așază în stativ cu dopul în sus pentru a se evita răcirea grăsimii în tubul îngust, apoi se golesc de conținut și se spală.

Determinarea extractului uscat total. Mijlocul cel mai exact de a cunoaște extractul uscat al laptelui este de a evapora apa într-o etuvă, la temperatura de 105 °C dintr-o cantitate bine determinată de lapte.

Cunoscînd însă procentul de grăsime și densitatea laptelui se poate determina extractul uscat și cu ajutorul formulei (6) prevăzută în standardele și literatura sovietică de specialitate (tabela 20).

$$\text{Extract uscat } \% = \frac{5\,G + D}{4} + 0{,}5 \qquad (6)$$

în care G este procentul de grăsime aflată cu butirometrul;

S — gradele lactodensimetrice citite pe lactodensimetru.

Să presupunem un lapte cu 3,2% grăsime și 32 grade lactodensimetrice. Extractul uscat va fi:

$$E\,\% = \frac{5 \times 3{,}2 + 32}{4} + 0{,}5 = 12{,}5\%.$$

Extractul sec mediu al laptelui de vacă este 12,5%.

Determinarea extractului uscat degresat. Procentul de extract uscat degresat se obține scăzînd din cifra extractului uscat total procentul de grăsime.

In medie extractul uscat degresat al laptelui de vacă este de 8,5%.

Falsificările laptelui. Principalele falsificări ale laptelui sînt: adausul de apă, smîntînirea și adausul de apă simultan cu smîntînirea.

Se poate ști la care din aceste falsificări a fost supus laptele comparînd densitatea, conținutul în grăsime, extractul uscat și extractul uscat degresat al laptelui suspect și al laptelui martor.

Laptele martor se obține luînd o probă la grajd sub supraveghere.

In tabela 21 se arată cum influențează diferitele falsificări asupra densității, procentului de grăsime, extract uscat și extract uscat degresat.

Gradul de falsificare se poate determina pentru:

Adausul de apă astfel:

— după densitate conform formulei

$$x_{apă}\,\% = \frac{100\,(D_1 - D_2)}{D_1} \qquad (7)$$

TABELA 20. CALCULUL EXTRACTULUI SEC TOTAL ÎN g/kg LAPTE

Grăsimea în g/kg	Densitatea la 15°C											
	1 025	1 026	1 027	1 028	1 029	1 030	1 031	1 032	1 033	1 034	1 035	1 036
20	89,0	91,5	94,1	96,6	99,1	101,6	104,1	106,6	109,1	111,6	114,1	116,6
21	90,2	92,7	95,3	97,8	100,3	102,8	105,3	107,8	110,3	112,8	115,3	117,8
22	91,4	93,9	96,5	99,0	101,5	104,0	106,5	109,0	111,5	114,0	116,5	119,0
23	92,6	95,1	97,7	100,2	102,7	105,2	107,7	110,2	112,7	115,2	117,7	120,2
24	93,8	96,3	98,9	101,4	103,9	106,4	108,9	111,4	113,9	116,4	118,9	121,4
25	95,0	97,5	100,1	102,6	105,1	107,6	110,1	112,6	115,1	117,6	120,1	122,6
26	96,2	98,7	101,3	103,8	106,3	108,8	111,3	113,8	116,3	118,8	121,3	123,8
27	97,4	99,9	102,5	105,0	107,5	110,0	112,5	115,0	117,5	120,0	122,5	125,0
28	98,6	101,1	103,7	106,2	108,7	111,2	113,7	116,2	118,7	121,2	123,7	126,2
29	99,8	102,3	104,9	107,4	109,9	112,4	114,9	117,4	119,9	122,4	124,9	127,4
30	101,0	103,5	106,1	108,6	111,1	113,6	116,1	118,6	121,1	123,6	126,1	128,6
31	102,2	104,7	107,3	109,8	112,3	114,8	117,3	119,8	122,3	124,8	127,3	129,8
32	103,4	105,9	108,5	111,0	113,5	116,0	118,5	121,0	123,5	126,0	128,5	131,0
33	104,6	107,1	109,7	112,2	114,7	117,2	119,7	122,2	124,7	127,2	129,7	132,2
34	105,8	108,3	110,9	113,4	115,9	118,4	120,9	123,4	125,9	128,4	130,9	133,4
35	107,0	109,5	112,1	114,6	117,1	119,6	122,1	124,6	127,1	129,6	132,1	134,6
36	108,2	110,7	113,3	115,8	118,3	120,8	123,3	125,8	128,3	130,8	133,3	135,8
37	109,4	111,9	114,5	117,0	119,5	122,0	124,5	127,0	129,5	132,0	134,5	137,0
38	110,6	113,1	115,7	118,2	120,7	123,2	125,7	128,2	130,7	133,2	135,7	138,2
39	111,8	114,3	116,9	119,4	121,9	124,4	126,9	129,4	131,9	134,4	136,9	139,4
40	113,0	115,5	118,1	120,6	123,1	125,6	128,1	130,6	133,1	135,6	138,1	140,6
41	114,2	116,7	119,3	121,8	124,3	126,8	129,3	131,8	134,3	136,8	139,3	141,8
42	115,4	117,9	120,5	123,-	125,5	128,0	130,5	133,0	135,5	138,0	140,5	143,0
43	116,6	119,1	121,7	124,2	126,7	129,2	131,7	134,2	136,7	139,2	141,7	144,2
44	117,8	120,3	122,9	125,4	127,9	130,4	132,9	135,4	137,9	140,4	142,9	145,4
45	119,0	121,5	124,1	126,6	129,1	131,6	134,1	136,6	139,1	141,6	144,1	146,6
46	120,2	122,7	125,3	127,8	130,3	132,8	135,3	137,8	140,3	142,8	145,3	147,8
47	121,4	123,9	126,5	129,-	131,5	134,0	136,5	139,0	141,5	144,0	146,5	149,0
48	122,6	125,1	127,7	130,2	132,7	135,2	137,7	140,2	142,7	145,2	147,7	150,2
49	123,8	126,3	128,9	131,4	133,9	136,4	138,9	141,4	143,9	146,4	148,9	151,4
50	125,0	127,5	130,1	132,6	135,1	137,6	140,1	142,6	145,1	147,6	150,1	152,6
51	126,2	128,7	131,3	133,8	136,3	138,8	141,3	143,8	146,3	148,8	151,3	153,8
52	127,4	129,9	132,5	135,-	137,5	140,0	142,5	145,0	147,5	150,0	152,5	155,0
53	128,6	131,1	133,7	136,2	138,7	141,2	143,7	146,2	148,7	151,2	153,7	156,2
54	129,8	132,3	134,9	137,4	139,9	142,4	144,9	147,4	149,9	152,4	154,9	157,4
55	131,0	133,5	136,1	138,6	141,1	143,6	146,1	148,6	151,1	153,6	156,1	158,6
56	132,2	134,7	137,3	139,8	142,3	144,8	147,3	149,8	152,3	154,8	157,3	159,8
57	133,4	135,9	138,5	141,-	143,5	146,0	148,5	151,0	153,5	156,0	158,5	161,0
58	134,6	137,1	139,7	142,2	144,7	147,2	149,7	152,2	154,7	157,2	159,7	162,2
59	135,8	138,3	140,9	143,4	145,9	148,4	150,9	153,4	155,9	158,4	160,9	163,4
60	137,0	139,5	142,1	144,6	147,1	149,6	152,1	154,6	157,1	159,6	162,1	164,6

TABELA 21. INFLUENȚA FALSIFICĂRILOR ASUPRA UNOR PROPRIETĂȚI ALE LAPTELUI

Felul falsificării	Influența asupra			
	Durității	Procentului de grăsime	Extractului uscat	Extractului uscat degresat
Adaos de apă	scade	scade	scade	scade
Smîntînire	crește	scade mult	scade	aproape neschimbat
Adaos de apă și smîntînire	scade, crește sau rămîne neschimbat	scade f. mult	scade mult	scade

— după conținutul în grăsime, conform formulei

$$x_{apă}\,\% = \frac{100\,(G_1 - G_2)}{100}$$

dacă vom considera în laptele normal un procent mediu de grăsime de 3,5, se poate aplica formula:

$$x_{apă}\,\% = 100 - \frac{100 \cdot G}{3{,}5} \qquad (8)$$

Smîntînirea astfel:

— după conținutul în grăsime se poate determina — cu aproximație — ce cantitate de grăsime (în %) s-a scos și cît lapte smîntînit a fost adăugat, aplicînd formula:

$$100 - \frac{G_2 \cdot 100}{G_1} = 100\left(1 - \frac{G_2}{G_1}\right) \qquad (9)$$

iar dacă laptele normal se ia cu un conținut de 3,5% grăsime, formula devine:

$$100 - \frac{G_2 \cdot 100}{3{,}5} \qquad (10)$$

Adaos de apă și smîntînire (combinate).

$$\%\ \text{adaos de apă} = \frac{R}{R'}\,(X_2 - X_1) \qquad (11)$$

$$\%\ \text{smîntînă luată} = 100\left(1 - \frac{G' \times R}{R' \times G}\right) \qquad (12)$$

în care:

D_1 — densitatea laptelui normal în grade oreometrice,
D_2 — densitatea laptelui suspect,
R — extractul uscat degresat din laptele martor,
R' — extractul uscat degresat din laptele suspect,
G_1 — procentul de grăsime în laptele martor,
G_2 — procentul de grăsime în laptele suspect,
X_1 — conținutul în apă în laptele martor,
X_2 — conținutul în apă în laptele suspect,
G — conținutul de grăsime în laptele suspect.

Determinarea acidității are scopul de a pune în evidență prospețimea laptelui. Ea se bazează pe neutralizarea acidității din lapte cu o bază (hidroxid de sodiu) de o anumită concentrație.

Pentru această determinare se pot folosi mai multe metode și anume: Thörner, Soxhlet-Henkel și Dornic.

Tehnica metodei Thörner. Pentru neutralizare se întrebuințează hidroxidul de sodiu $n/10$, iar aciditatea se exprimă în grade Thörner (°T).

Prin grade Thörner se înțelege numărul de cm³ hidroxid de sodiu $n/10$ necesari pentru a neutraliza aciditatea din 100 cm³ de lapte.

Modul de lucru. Intr-un balon conic din sticlă, se iau 10 cm³ lapte, se adaugă 20 cm³ apă distilată și 3 picături fenolftaleină soluție alcoolică 1%

ca indicator. Fenolftaleina este incoloră în mediu acid și colorată în roz în mediu alcalin.

Se lasă să cadă dintr-o biuretă, picătură cu picătură soluție hidroxid de sodiu $n/10$ pînă cînd culoarea devine slab roză persistentă (aproximativ un minut). Se citește pe biuretă numărul de cm^3 de soluție de hidroxid de sodiu $n/10$ întrebuințați pentru neutralizarea a 10 cm^3 lapte, și înmulțind rezultatul cu 10 se găsește aciditatea în grade Thörner.

Presupunînd că s-au luat 10 cm^3 lapte și s-au întrebuințat 1,9 cm^3 soluție hidroxid de sodiu $n/10$.

Aciditatea (în °T) = $1,9 \times 10 = 19$ °T.

Laptele proaspăt are 16,2—18 °T; cel care coagulează la fierbere 25—27,5 °T, cel cu gust neplăcut sau acru 30—35 °T iar laptele prins are aproximativ 65 °T.

Metodele de determinare a aciditătii Soxhlet-Henkel și Dornic, folosesc tot soluția de hidroxid de sodiu, cu deosebirea că prima folosește soluție $n/4$, iar a doua soluție $n/9$.

Cunoscînd aciditatea determinată după una din metodele de mai sus, prin calcul se poate transforma în grade, în oricare din metode și anume:

$$\frac{T}{10} = \frac{SH}{4} = \frac{D}{9} \qquad (13)$$

$$SH = \frac{T \times 4}{10}; \quad D = \frac{T \times 9}{10} \qquad (14)$$

$$T = \frac{SH \times 10}{4} = \frac{D \times 10}{9} \qquad (15)$$

Presupunînd că aciditatea laptelui este 20 °T. Se cere să se exprime aciditatea laptelui în grade Soxhlet-Henkel sau Dornic. Aplicînd formulele de mai sus se găsește:

$$°SH = \frac{°T \times 4}{10} = \frac{20 \times 4}{10} = 8° \text{ S H}$$

$$°D = \frac{°T \times 9}{10} = \frac{20 \times 9}{10} = 18° \text{ D}$$

Metode practice pentru aprecierea aciditătii. Proba cu alcool constă în a amesteca în părți egale lapte cu o soluție de alcool 68%.

Laptele proaspăt nu coagulează, laptele care produce fulgi, vizibili pe peretele eprubetei nu poate fi supus pasteurizării.

Proba cu alizarină. Intr-o eprubetă se iau 3—5 cm^3 lapte și se adaugă un volum egal de soluție saturată în alcool 68° de alizarină. După amestecare se observă culoarea și aspectul laptelui, constatîndu-se dacă este omogen sau precipitat fin.

Laptele cu aciditate normală (proaspăt) dă o coloratie brună, iar dacă reacția este alcalină, coloratia este violetă.

Dacă fermentația din lapte este lactică, atunci înafară de culoare mai apar și fulgi mari de cazeină.

In cazul cînd urmează a se face analize în masă pentru un număr mai mare de bidoane și cu o precizie mai bună decît cea rezultată prin probele amintite, se face determinarea acidității limită (fig. 34).

Acest procedeu se aplică curent la toate centrele de colectarea și de prelucrarea laptelui din U.R.S.S.

Scanned with OKEN Scanner

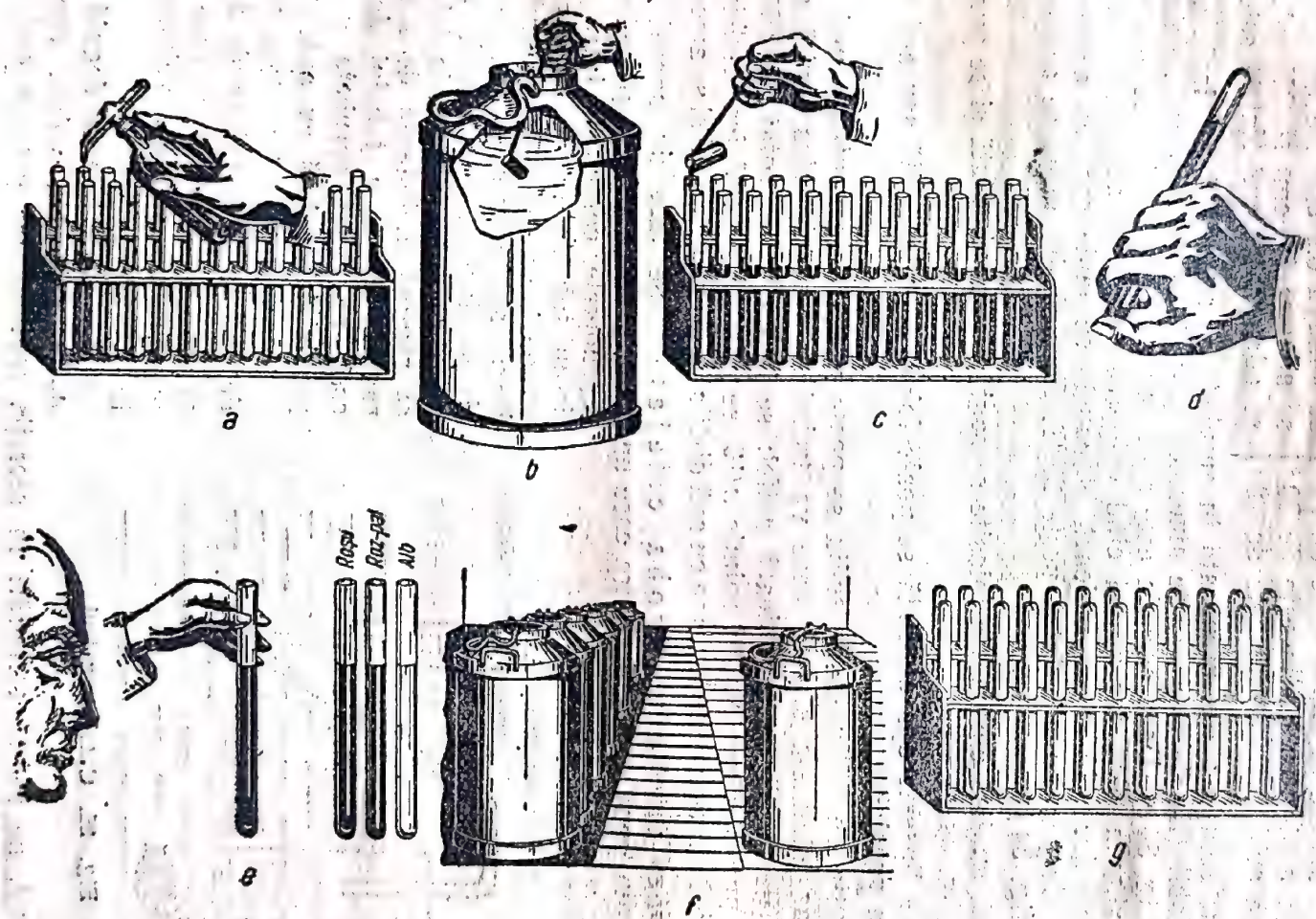


Fig. 31. Determinarea acidităţii limită a laptelui

In acest scop se ia o serie de eprubete în care se pune cîte 10 cm³ apă distilată, 3 picături fenolftaleină, soluţie 1% şi o cantitate anumită de hidroxid de sodiu *n*/10 (fig. 34 *a*), după aciditatea limită respectivă astfel:

Dacă aciditatea limită este de 16 °T se adaugă 0,8 cm³ NaOH soluţie n/10.
Dacă aciditatea limită este de 18 °T se adaugă 0,9 cm³ NaOH soluţie n/10.
Dacă aciditatea limită este de 20 °T se adaugă 1,0 cm³ NaOH soluţie n/10.
Dacă aciditatea limită este de 22 °T se adaugă 1,1 cm³ NaOH soluţie n/10.

Peste soluţia astfel preparată în eprubete se adaugă 5 cm³ lapte amestecat în prealabil (fig. 34 *b* şi *c*). Se amestecă (fig. 34 *d*) totul şi se examinează culoarea (fig. 34 *e*). Dacă aceasta este roză sau roză pal, aciditatea este sub 20 °T sau maximum 20 °T iar atunci cînd culoarea este albă aciditatea laptelui este mai mare decît 20 °T. Se izolează bidoanele cu lapte care au aciditatea pînă la 20 °T de cele cu aciditatea peste 20 °T. Acestea din urmă se acoperă cu capacul (fig. 34 *f*).

După analiză eprubetele folosite se spală cu apă distilată şi se pun cu gura în jos (fig. 34 *g*).

Dacă lipseşte apa distilată se poate folosi zăpada topită sau apă de ploaie, fiartă în prealabil.

Soluţia de hidroxid de sodiu se poate prepara în cantitate mai mare. In acest caz, cînd s-a stabilit care va trebui să fie aciditatea limită a laptelui primit (fie 20 °T) se procedează astfel: se ia un balon cotat de 1 000 cm³ în care se pun 100 cm³ NaOH soluţie *n*/10, se adaugă 10 cm³ fenolftaleină soluţie alcoolică 2%. Se aduce la semn cu apă distilată. Se pune dopul şi se amestecă bine.

Analiza biochimică. Proba catalazei. Se face un aparat (fig. 35) format din două eprubete dintre care una este gradată în cm³ şi zecimi de cm³. Eprubetele comunică între ele printr-un tub de sticlă. In eprubeta negradată se introduc 15 cm³ lapte şi 5 cm³ apă oxigenată 1%. Se amestecă şi se închide cu dopul, avîndu-se grijă ca între nivelul laptelui şi dop să rămînă o distanţă de 2 cm. Peste ramura liberă a tubului de comunicaţie se aşază eprubeta gradată, în prealabil umplută cu apă.

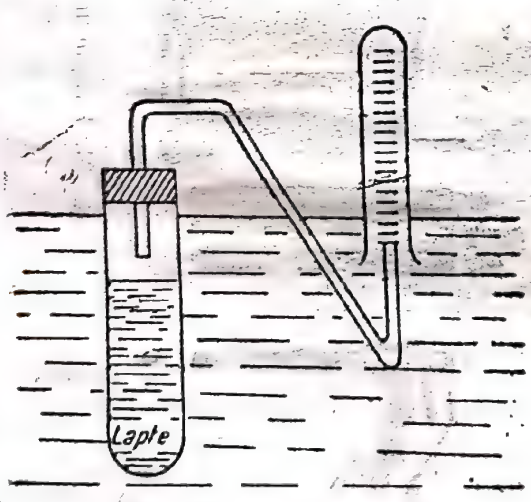


Fig. 35. Catalazometrul

Aparatul se introduce într-o baie de apă la temperatura de 25 °C unde se lasă două ore, după care se citeşte pe eprubeta gradată volumul de oxigen degajat.

Un lapte bun nu degajă mai mult de 1 cm³. Un volum cuprins între 1—2 cm³, ne indică turburări în secreţia laptelui, iar peste 3 cm³ ne indică sigur o mamită.

Proba reductazei. Cu cît un lapte este mai bogat în reductază cu atît conţine mai mulţi microbi. Determinarea reductazei poate da indicaţii asupra gradului de infecţie a laptelui.

Scanned with OKEN Scanner

Principiul metodei se bazează pe faptul că în prezența reductazei o soluție de albastru de metilen se decolorează și după timpul de decolorare se poate aprecia cantitatea de reductază și deci numărul de bacterii dintr-un cm^3.

Modul de lucru. In două eprubete se pun cîte 10 cm^3 lapte și 0,5 cm^3 soluție albastru de metilen (soluția se prepară amestecînd 5 cm^3 de soluție alcoolică saturată de albastru de metilen cu 195 cm^3 apă distilată).

Se introduc eprubetele într-o baie de apă la 37 °C și se țin acolo pînă cînd se decolorează avînd grijă ca temperatura să se mențină la 37 °C.

Proba peroxidazei (proba pasteurizării înalte). Se iau 10 cm^3 lapte răcit la 12 °C, se adaugă 2—3 picături apă oxigenată, se amestecă bine și apoi se introduc 2 cm^3 tinctură de guajac proaspătă, care se lasă să se scurgă încet pe pereți pentru a se suprapune peste lapte.

Apariția la zona de separație a unui inel albastru indică prezența peroxidazei, deci un lapte nepasteurizat.

C. Prepararea produselor lactate dietetice

Derivatele lactate acide, numite și produse lactate dietetice, sunt acele produse lactate destinate hrănirii copiilor, vîrstnicilor, convalescenților și a celor cu deranjamente digestive sau ale schimbului de substanțe. Chiar numai laptele ca atare este un produs dietetic pentru orice vîrstă. Produsele lactate dietetice se deosebesc însă de produsele lactate obișnuite prin compoziția chimică, prin ușurința și rapiditatea de asimilare în sistemul digestiv al omului și prin compoziția microflorei, care mărește valoarea biologică a laptelui, prin substanțele pe care le produce datorită activității sale.

Produsele lactate dietetice se obțin fie prin fermentarea spontană, fie prin fermentarea dirijată a laptelui. In acest din urmă caz fermentația se face cu culturi pure de bacterii lactice, specifice produsului dietetic respectiv.

Dintre produsele lactate dietetice cunoscute citām următoarele:

1. **Laptele bătut.** Se prepară din lapte de vacă sau bivoliță, integral, smîntînit sau parțial smîntînit.

In gospodărie se prepară lăsînd laptele să coaguleze la temperatura camerei (20...25 °C), apoi se bate cu un bătător. In industrie laptele bătut se prepară din lapte integral sau smîntînit, fiert sau pasteurizat; se răcește la 20...30 °C, se adaugă cultură selecționată de streptococi lactici în proporție de 2—3% sau lapte acru de o zi, se așază într-o cameră caldă pînă coagulează, apoi se bate și se așază la rece în sticle bine închise.

La rece se poate păstra cîteva zile fără ca aciditatea să-i crească, deoarece streptococii nu pot produce la rece mai mult de 0,3—0,5% acid lactic. Pe lîngă *Streptococcus lactis* în laptele bătut se mai poate găsi și *Streptococcus cremoris*.

Laptele bătut poate fi infectat de bacterii butirice, bacterii din grupul Coli, drojdii și mucegaiuri.

2. **Iaurtul.** Este cel mai răspîndit produs lactat dietetic. El se prepară din lapte de oaie, vacă, bivoliță și capră. In gospodărie se prepară în felul următor:

Scanned with OKEN Scanner

Se fierbe laptele într-un vas deschis pînă ce scade la 2/3 din volumul inițial, apoi se răcește la temperatura de 40...41 °C cînd i se adaugă maiaua. Maiaua este o cultură de fermenți din grupul *Streptococcus thermophilus, Thermobacterium bulgaricum, Thermobacterium jugurti.* Temperatura optimă de dezvoltare a acestor specii este de 41 °C. Cantitatea de maia adăugată variază de la 1,5...3%.

Vasul însămînțat se învăleşte în cîrpe pentru a se menține temperatura și se ține astfel timp de 3—4 ore, în care timp se coagulează prin acidifiere. Se scoate și se răcește în baie de apă rece.

Prepararea industrială se face pasteurizînd laptele la temperatura de 87...92 °C, după care se răcește la 41...45 °C, se însămînțează cu culturi pure de bacterii lactice pentru iaurt (speciile amintite), în cantitate de 1,5—3%, se amestecă bine, cu ajutorul unui agitator mecanic sau manual și se pune în pahare a cîte 0,2 kg, prin intermediul unei mașini de umplut.

Paharele se introduc în termostate la temperatura de 41...42 °C, unde se țin $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ ore, în care timp are loc coagularea. După coagulare, iaurtul se scoate de la termostat și se răcește întîi în baia de apă, apoi se trece la frigorifer.

Un iaurt bun se prezintă cu coagulul compact, nu exudă zer, poate fi tăiat în felii, este de culoare albă lucioasă ca porțelanul, cu gust plăcut, puțin aromatic și răcoritor.

Păstrarea iaurtului pînă la distribuire trebuie să se facă la rece (2...5 °C), altfel devine — curînd — prea acru.

3. **Kefirul.** Este un produs lactat dietetic cu fermentație mixtă, preparat din lapte de vacă, capră, integral sau smîntînit. Prepararea are aceeași succesiune a procesului tehnologic ca și la iaurt.

În timpul preparării temperatura nu trebuie să depășească 20...22 °C, contrariu se produce o puternică fermentație lactică care prejudiciază fermentația alcoolică.

Laptele destinat preparării kefirului, se pasteurizează la temperatura de 90...95 °C, se răcește pînă la 22 °C. Maiaua se prepară cu granule de kefir. Granulele uscate de kefir, înainte de întrebuințare se țin în apă fiartă și răcită la 20 °C circa 48—60 ore, în care timp apa se schimbă la fiecare 10—12 ore.

Se introduc apoi într-o cantitate de lapte fiert și răcit la 20 °C. Se lasă astfel timp de 24 ore, pînă la închegare, după care se reînnoiește cu alt lapte. Operația se repetă pînă cînd granulele se ridică la suprafață, iar laptele se prezintă cu o degajare de bule de gaz la amestecare și cu un miros plăcut de fermentație de drojdii.

La prepararea kefirului se vor folosi numai granulele care se ridică la suprafață.

Se pune într-un vas o parte granule la 10 părți lapte, se acoperă și se menține la temperatura de 18...25 °C. După 20—24 ore maiaua este gata.

În laptele pasteurizat și răcit la 22...25 °C se adaugă 3...5% maia.

Laptele însămînțat se agită bine, se toarnă în sticle, se înfundă bine cu dopuri de plută sau capsule. Sticlele cu lapte însămînțat se țin la o temperatură de 18...25 °C. După 18—20 ore laptele se înăcrește, prezentînd un coagul compact, aciditatea atingînd 70—75 °T. Se obține astfel kefirul de o zi. Pentru un kefir cu un conținut mai mare în alcool, se continuă cu fermentația încă 1...2 zile. Se obține astfel kefir de 2 zile, de 3 zile. Sticlele se răcesc apoi la 6...8 °C și se păstrează pînă la distribuire. Sticlele de kefir înainte de deschidere trebuie agitate.

Scanned with OKEN Scanner

Flora dezvoltată în kefir şi care provine din granule, este compusă din: două specii de drojdii şi anume două torule, iar dintre bacterii conţine: *Bacterium caucasicum, Streptococcus lactis* şi *Bacterium casei.*

Kefirul este foarte indicat pentru anemici şi convalescenţii de tifos; a dat rezultate bune în tratamentul gastroenteritelor, în afecţiunile cordului, a rinichilor, în rahitism ca şi în scrofuloză.

Digestibilitatea kefirului este mult mai mare decît a laptelui integral crud sau fiert; 250 g lapte crud este digerat în $7^1/_2$ ore, iar 250 g kefir preparat din lapte crud este digerat numai în $4^1/_2$ ore.

4. **Kumisul.** Ca şi kefirul este o băutură răcoritoare cu fermentaţie mixtă — lactică şi alcoolică — ce se prepară în special în U.R.S.S. şi unde constituie un produs alimentar de consum zilnic.

În republicile sovietice unionale din sudul U.R.S.S. kumisul se prepară din lapte de iapă, pasteurizat sau crud.

Kumisul cuprinde: bacterii lactice şi drojdii.

După însămînţare cu maia, laptele se toarnă în sticle, care se închid ermetic şi se ţin în camere cu temperatura de 10...12 °C.

Kumisul are o aciditate de 60—120 °T şi conţine 0,9—2,5% alcool.

A. F. Voitkevici şi colaboratorii săi au pus bazele preparării ştiinţifice a kumisului.

Datorită calităţilor sale dietetice prepararea kumisului în R.S.S. Baschiră se practică pe o scară întinsă de către Institute speciale, care îl prescriu pentru tuberculoşi, anemici şi bolnavii de stomac.

5. **Laptele acidofil.** Este astfel numit pentru că fermentaţia lactică este datorită acţiunii lui *Bacterium acidophilum.*

Se prepară din lapte integral sau smîntînit.

Laptele se pasteurizează la 90...92 °C, se răceşte la 40 °C şi se adaugă apoi maia de *Bacterium acidophilum,* după care se pune în sticle, se capsulează şi se pune în termostat la temperatura de 37...40 °C, unde rămîne 4—5 ore, pînă la închegare. După fermentaţie în termostat se răceşte pînă la 10...12 °C şi se pune în camera frigoriferă, la temperatura de 3...5 °C.

Această specie de bacterie *(Bacterium acidophilum)* este cea mai bine adaptată condiţiilor de viaţă din tubul digestiv al omului, fiind izolată din sistemul digestiv al sugacilor (copii, viţei, purcei). Este bacteria care poate acţiona cu eficacitate în cazul: colitei, enteritei, constipaţiei, urticariilor, etc.

Se insistă asupra acestui produs dietetic pentru importanţa pe care o are în hrănirea tineretului bovin şi porcin, atît a celui sănătos, atît curativ, cît şi preventiv. Primele încercări experimentale şi aplicaţii curente în masă pentru hrănirea tineretului bovin şi porcin cu lapte acidofil au fost făcute în anul 1933 în sovhozul „Crasnîi Vostok" din R.S.S.A. Tătară, de unde s-a extins apoi la sovhozul „25 Octombrie" din aceeaşi republică ş. a. m. d.

Folosirea laptelui acidofil în hrănirea viţeilor şi a purceilor a redus în primele încercări experimentale, cazurile de diaree de la 37% la 3%, iar în ultimul timp la 1—1,5%.

Inafară de rolul curativ, laptele acidofil are şi importante însuşiri preventive contra unor asemenea boli la animale. Folosirea lui are drept consecinţă imediată o creştere mai bună în greutate a tineretului. În tabela 22 se citează datele înregistrate de profesorul A. F. Voitkevici, în experienţele făcute pe viţei, la cîteva colhozuri din raionul Ramensk, regiunea Moscova.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 22. CREȘTEREA ÎN GREUTATE A VIȚEILOR CĂRORA LI S-A ADMINISTRAT LAPTE ACIDOFIL

Colhozurile	Nu au primit lapte acidofil		Au primit lapte acidofil		Diferența în creștere de greutate g
	Nr. viței	Greutatea medie cu care a crescut grupa respectivă g	Nr. viței	Greutatea medie cu care a crescut zilnic grupa respectivă g	
„Prizîv"	4	1 063	4	1 337	275
„Borba"	6	381	7	612	231
„Puti k komunismu"	10	413	10	705	292
„Bolîcevo"	35	530	35	622	92
„Ozerî"	7	368	10	507	139

Administrarea de lapte acidofil se face de 2—3 ori pe zi, și începe chiar din prima zi a fătării, după al doilea supt. La al treilea supt se dă lapte acidofil în amestec cu colostru. Norma zilnică de lapte alcidofil în hrănirea viteilor proaspăt născuți, după experiențele din U.R.S.S. este următoarea (tabela 23):

TABELA 23. NORMA ZILNICĂ DE LAPTE ACIDOFIL PENTRU HRANA VIȚEILOR

Vîrsta	Norma (în g)	Vîrsta	Norma (în g)
1-a zi	50	7-a zi	500
2-a zi	100	8-a zi	600
3-a zi	150	9-a zi	700
4-a zi	200	10-a zi	800
5-a zi	300	11-a zi	900
6-a zi	400	12—30 zile	1 000—1 500

Cantitatea de lapte acidofil intră în norma de hrană și nu se dă ca un supliment.

Dacă laptele se dă cu scop curativ, cantitatea de lapte acidofil se mărește de 2...3 ori în comparație cu cea care se dă în scop profilactic.

6. **Laptele de putină.** Se prepară din lapte de oaie sau din amestec de lapte de oaie și vacă toamna cînd oile dau lapte puțin însă substanțial.

Pentru prepararea acestui produs, se fierbe laptele la flacără domoală pentru ca să nu se afume, sau în cazane cu pereți dubli.

După ce laptele a fiert se lasă să se răcească pînă la 30...35 °C, se toarnă în putini în care s-a pus mai înainte maia provenită dela un lapte fermentat anterior.

Putinele astfel umplute se țin 24—48 ore la temperatura de însămînțare, pînă ce laptele este bine închegat. Păstrarea se face în pivnițe sau camere reci. Putinele au mărimi diferite, 5—10 kg.

Scanned with OKEN Scanner

D. Tehnologia untului

Untul se poate prepara din smîntînă crudă sau din smîntînă pasteurizată. Procesul tehnologic de fabricare a untului cuprinde următoarele operaţii:
1) smîntînirea laptelui,
2) pregătirea smîntînei pentru batere,
3) baterea smîntînei în unt,
4) spălarea, ambalarea, depozitarea şi păstrarea untului.

a. Smîntînirea laptelui

Smîntînirea are scopul să separe grăsimea de restul componentelor laptelui, sub o formă cît mai concentrată. Smîntîna nu este decît un derivat din lapte, care are aceeaşi compoziţie ca şi laptele cu deosebirea că raportul diferitelor componente este altul decît cel aflat în lapte.

Compoziţia chimică a smîntînei este — în general — cea indicată în tabela 24.

TABELA 24. COMPOZIŢIA CHIMICĂ A SMÎNTÎNEI ŞI DENSITATEA ÎN FUNCŢIE DE CANTITATEA DE GRĂSIME

	Smîntîna conţinînd		
	300 g grăsime la litru	400 g grăsime la litru	500 g grăsime la litru
Densitate	0,990	0,975	0,960
Extract uscat la litru	362,7	452,2	541,8
grăsime	300	400	500
Extract uscat fără grăsime	62,7	52,2	41,8
Lactoză	34,9	29,1	23,3
Cazeină şi albumină	22,6	18,9	15,1
Săruri minerale	5,2	4,2	3,4

După conţinutul în grăsime al smîntînii, deosebim în mod curent:
— smîntînă pentru frişcă 16—18% grăsime,
— smîntînă pentru fabricarea untului 24—28% grăsime,
— smîntînă comercială 20—25% grăsime.

Conţinutul în grăsime se poate aranja direct de la separator, prin reglarea şurubului de smîntînă de pe tobă.

Smîntînirea laptelui se poate realiza prin:
— Smîntînirea spontană sau naturală,
— Smîntînirea mecanică sau centrifugală.

1. **Smîntînirea spontană.** Principiul care stă la baza smîntînirii spontane este separarea grăsimii, datorită diferenţei între greutatea specifică a laptelui fără grăsime şi între greutatea specifică a grăsimii.

Pentru smîntînirea spontană laptele recoltat şi strecurat este pus în vase de diferite mărimi şi lăsat în linişte la rece 24—30 ore. In acest interval se formează două straturi, unul superior bogat în grăsime şi altul inferior sărac în grăsime. Stratul superior este smîntîna.

Scanned with OKEN Scanner

Ridicarea globulelor de grăsime la suprafaţă depinde de:

Temperatura laptelui. Cea mai potrivită pentru o bună smîntînire este în jurul a 10 °C, întrucît la această temperatură puterea de unire a globulelor de grăsime este mai mare însă timpul mai îndelungat. Cu cît temperatura creşte, cu atît puterea de unire a globulelor de grăsime scade, ca la temperatura de 65 °C să dispară complet.

Mărimea globulelor de grăsime. Cu cît globulele vor fi mai mari cu atît viteza de separare va fi mai mare. Globulele de mărime mijlocie 3,2—6 μ parcurg într-o oră 1,38—5,3 mm. Globulele mai mici rămîn în mare parte în masa laptelui, în stare de suspensie.

Înălţimea coloanei de lapte. Aceasta este invers proporţională cu viteza de smîntînire. Cu cît coloana de lapte este mai înaltă cu atît drumul parcurs de globule este mai mare şi smîntînirea mai înceată.

Timpul de smîntînire este în raport direct cu procentul de grăsime. Cu cît laptele este lăsat mai mult timp în linişte cu atît se ridică la suprafaţă un procent mai mare de grăsime.

Timpul cel mai indicat este 24—30 ore, iar cantitatea de grăsime care se separă este cuprinsă între 80 şi 85% din totalul de grăsime ce se găseşte în lapte.

În ce priveşte calitatea smîntînii obţinute, ea depinde de:

Calitatea laptelui care este factorul cel mai important, deoarece dintr-un lapte de calitate inferioară nu se poate obţine o smîntînă superioară.

Vasele de smîntînire. Vasele de pămînt sau de lemn nu corespund, sterilizarea lor fiind dificilă şi constituind în permanenţă un izvor de infecţii şi fermentaţii anormale.

Vasele de alamă de asemenea nu corespund, deoarece aciditatea smîntînii şi laptelui le atacă; vasele de aluminiu (99,5%) şi cele de oţel cositorit sînt materialele cele mai corespunzătoare.

Camera în care se face smîntînirea trebuie să fie destinată exclusiv acestei operaţii, să nu fie în legătură cu grajdul, să nu pătrundă în ea fum sau praf şi nici razele solare, care dau grăsimii un miros şi gust neplăcut. Trebuie să fie răcoroasă, aşezată spre nord, bine aerisită, uşor dezinfectabilă, curată şi izolată de alte camere de lucru.

Smîntînirea spontană este primul procedeu cunoscut de separarea grăsimii din lapte.

Inconvenientele pe care le prezintă smîntînirea naturală sînt:

— Separarea incompletă a grăsimii din lapte, cauzînd prin aceasta pierderi. Randamentul este numai de 80—85%.

— Necesită încăperi mari pentru smîntînire.

— Laptele poate suferi în timpul smîntînirii, fermentaţii anormale.

— Pasteurizarea unei astfel de smîntîni întîmpină dificultăţi.

2. **Smîntînirea mecanică.** La smîntînirea mecanică ca şi la cea naturală, principiul de bază este acelaşi şi anume, separarea grăsimii prin diferenţa dintre greutatea specifică a grăsimii şi cea a celorlalte părţi componente din lapte, cu deosebire că la smîntînirea naturală intervine forţa gravităţii, iar la cea mecanică forţa centrifugă.

Avantajele pe care le prezintă smîntînirea mecanică faţă de cea naturală sînt:

— O smîntînire a laptelui mult mai completă, de 98—99,5% faţă de 80—85%.

— Smîntînirea se face într-un timp foarte scurt.

Scanned with OKEN Scanner

— Se pot smîntîni cantităţi mari de lapte.

— Smîntîna este de o calitate mai bună, proaspătă, mai curată şi este lipsită de impurităţi.

— Nu sînt necesare încăperi prea mari, cum este în cazul smîntînirii spontane.

Aparatele cu care se face smîntînirea mecanică se numesc separatoare.

După construcţia lor şi după capacitatea (debitul) lor de lucru ele pot fi:

— acţionate manual, avînd o capacitate de lucru de 25—350 l/h,

— acţionate mecanic, avînd o capacitate de 400—5 000 l/h.

După condiţiile de lucru separatoarele pot fi:

Deschise. Atît introducerea laptelui în toba separatorului, cît şi ieşirea laptelui smîntînit şi a smîntînii este liberă;

Semiermetice. Intrarea laptelui este liberă, iar evacuarea smîntînii şi a laptelui smîntînit se face fără contactul cu aerul şi aceasta are o mare importanţă, întrucît suprimă formarea spumei;

Ermetice. Pentru a se evita complet formarea spumei, a fost nevoie să se împiedice amestecul aerului cu laptele. In acest scop separatoarele sînt prevăzute cu dispozitive speciale de intrare a laptelui integral, cît şi de evacuare a laptelui smîntînit şi a smîntînii, fără a veni în contact cu aerul, deci evitîndu-se posibilitatea de formare a spumei şi prevenindu-se infectarea laptelui şi a smîntînii din mediul exterior.

Acestea din urmă mai au avantajul, că lucrînd sub presiune, cu o singură pompă, se poate deservi întreaga manipulaţie a laptelui integral, smîntînit şi a smîntînii. (v. M.I.A., vol. VI. Mecanizarea şi electrificarea agriculturii).

b. Manipularea şi transportul smîntînii

După operaţia de smîntînire a laptelui, smîntîna obţinută trebuie supusă anumitor tratamente pentru comercializare sau transport la fabricile de unt; ea trebuie răcită la o temperatură de 3...5 °C, pentru a se împiedica dezvoltarea microorganismelor.

In timpul transportului bidoanele cu smîntînă trebuie umplute complet pentru a se preveni formarea de unt din cauza sdruncinăturilor.

Smîntîna ajunsă la fabrică se sortează pe calităţi şi se recepţionează, după care intră în procesul de fabricaţie

c. Pregătirea smîntînii pentru batere

Smîntîna obţinută după separare nu se poate bate imediat deoarece:

— randamentul în unt este scăzut;

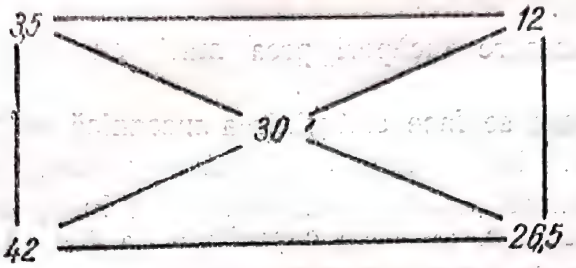
— untul obţinut nu are aromă şi are însuşiri reduse de rezistenţă la păstrare.

Pentru a se elimina aceste neajunsuri, smîntîna se supune unor anumite tratamente de pregătire în vederea baterei, care constau din:

1. **Normalizarea smîntînii** sub raportul conţinutului în grăsime, adică smîntîna cu un conţinut de grăsime mai mare de 35% se diluiază pînă la un conţinut de 30—35% cu smîntînă mai puţin grasă, cu lapte integral sau lapte

Scanned with OKEN Scanner

smîntînit. Pentru determinarea cu ușurință a produselor ce se amestecă, se folosește regula amestecurilor.



În stînga poligonului, sus se înscrie conținutul de grăsime al laptelui sau al smîntînii mai puțin grase, iar jos smîntîna grasă ce urmează a fi diluată. La intersecția diagonalelor poligonului se înscrie conținutul de grăsime necesar în vederea baterei. Pe latura din dreapta, sus, se înscrie diferența pe diagonală, dintre conținutul de grăsime al smîntînei grase și cel necesar, iar jos diferența dintre conținutul de grăsime necesar și cel al laptelui sau smîntînei cu care se face diluarea.

Cifrele din dreapta înseamnă: la 26,5 părți smîntînă cu 42% grăsime se iau, pentru amestecare 12 părți lapte cu 3,5% grăsime.

2. **Pasteurizarea smîntînei.** Dacă smîntîna nu este supusă pasteurizării (cazul untului țărănesc) atunci untul poate conține germeni patogeni pentru om, cum și germeni dăunători calității și conservabilității untului.

Pentru a preveni ambele pericole, smîntîna este supusă pasteurizării, care se face la temperatura de 90...95 °C, timp de 1—2 secunde.

Aparatele indicate pentru acest scop sînt pasteurizatoarele cu tobă, care au următoarele avantaje: au o eficacitate ridicată, pot fi ușor curățite, sînt simple și se manipulează ușor și cu ajutorul lor se poate pasteuriza și laptele.

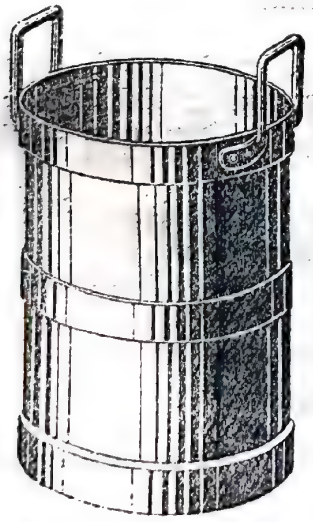


Fig. 36. Vas de colectare cu secțiune rotundă

Fig. 37. Vas turtit

Pasteurizarea se poate face și în bidoane, sau vase pentru smîntînă, prin intermediul cutiei de încălzire.

După pasteurizare smîntîna se răcește la 8...10 °C și se trece apoi în vana de fermentare unde se continuă cu răcirea la 2...4 °C, temperatură la care rămîne 3—5 ore, timp în care are loc procesul de maturație.

3. **Maturația smîntînei.** Maturația are ca scop să imprime globulelor de grăsime o anumită tărie și elasticitate și să determine o anumită modificare a substanțelor albuminoide aflate în smîntînă și să determine și o anumită creștere a acidității.

Maturația naturală se face în vase de colectare cu secțiune rotundă (fig. 36), care au capacități cuprinse între 10 și 50 l și turtite (fig. 37) cu capacități între 10 și 50 l.

Vasele turtite sînt mai practice întrucît permit să fie așezate unul lîngă altul într-un bazin cu apă rece sau gheață, pentru răcirea smîntînii.

Vasele sînt construite din tablă de otel cositorită sau din aluminiu, au fundul presat și muchiile rotunjite spre a se împiedica depunerea impurităților și a fi ușor spălate.

În industrie maturația smîntînii se face în vane speciale (fig. 38). Vanele sînt prevăzute cu pereți dubli, iar în interior cu serpentine pentru încălzirea sau răcirea și pentru agitarea smîntînii.

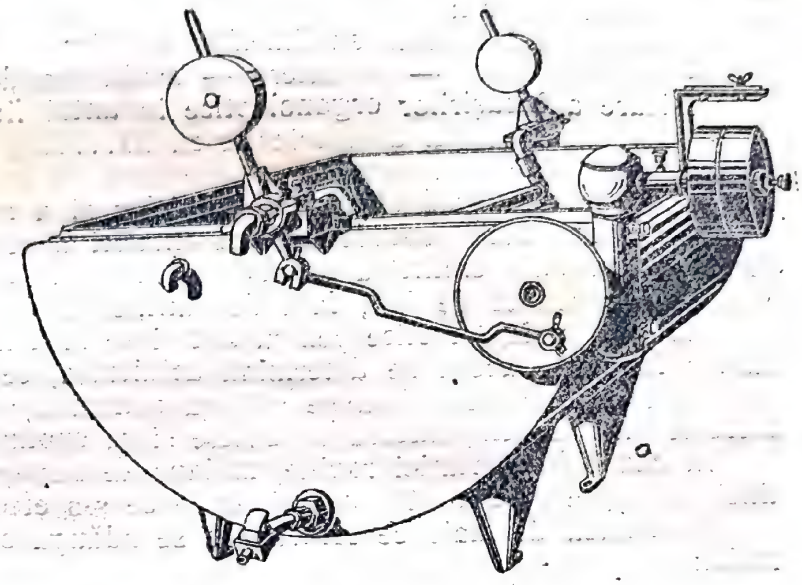


Fig. 38. Vană specială pentru maturația smîntînii

Acționarea serpentinei se face prin transmisie sau prin intermediul unui electromotor cuplat direct (fig. 39).

După instrucțiunile tehnologice pentru fabricarea untului editată de Ministerul Industriei Cărnii și Laptelui din U.R.S.S. temperatura de răcire și durata de maturație a smîntînei sînt următoarele (tabela 25).

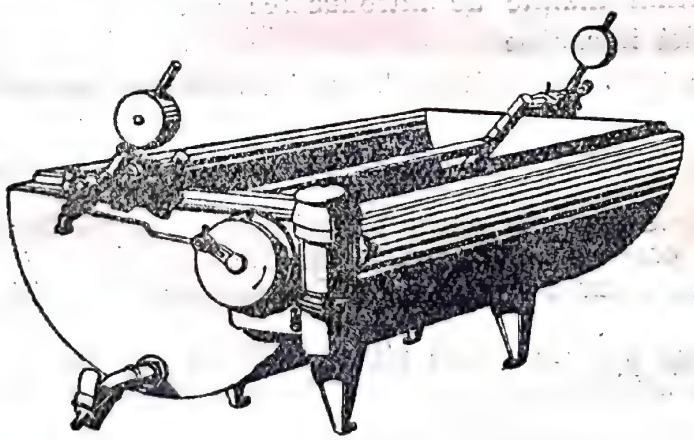


Fig. 39. Vană specială pentru maturația smîntînii, cuplată cu electromotor

4. **Fermentația.** Pentru a se imprima untului gust, aromă plăcută și specifică, cum și pentru a-i spori însușirile de rezistență la păstrare, smîntîna este supusă unui proces de fermentație care se face cu ajutorul culturilor pure de bacterii lactice pentru unt (*Streptococcus lactis, S. cremoris, S. citrovorus* și *S. paracitrovorus*).

TABELA 25. TEMPERATURA DE RĂCIRE ȘI DURATA DE MATURAȚIE A SMINTINII

Temperatura de răcire °C	Durata maturației (ore)	
	vara	iarna
între 0,5 și 1,5	pînă la 1	pînă la 1
între 2 și 4	minimum 3	minimum 1
între 5 și 6	„ 6	„ 4

Dintre procedeele de fermentație a smîntînei, care pot fi de lungă sau de scurtă durată în tehnica de fabricație a untului se practică fermentația de scurtă durată întrucît:

— nu necesită consum suplimentar de frig;

— se poate avea — la batere — aciditatea dorită în smîntînă și deci o uniformizare a însușirilor organoleptice în untul finit;

— se reduce timpul de fabricație cu 50...70% față de procedeul de lungă durată;

— se sporește productivitatea utilajelor și a muncii.

Pentru aplicarea procedeului fermentației de scurtă durată, pe timp scurt, după pasteurizare, smîntîna se răcește pînă la temperatura de maturație. Se adaugă o cantitate de 5%, față de cantitatea de smîntînă, de maia de culturi pure de bacterii lactice pentru unt și se lasă astfel pentru toată durata de maturație. După aceea se determină aciditatea, se calculează cantitatea necesară de maia ce urmează a se adăuga pentru a avea aciditatea dorită, se încălzește pînă la temperatura de batere și se supune baterei.

In cazul fermentației rapide, maiaua se adaugă înainte de trecerea smîntînei la batere și chiar în putinei, după ce s-a efectuat maturația.

Cantitatea de maia ce urmează a se adăuga se determină cu ajutorul formulei:

$$x = \frac{S\,(K_j - K_l)}{K_z - K_j} \qquad (16)$$

în care: x este cantitatea de maia;

S — cantitatea de smîntînă;

K — aciditatea dorită a smîntînii;

K_i — aciditatea smîntînii înainte de introducerea maialei;

K_z — aciditatea maialei introduse

Maiaua se prepară dintr-un lapte provenit de la vaci sănătoase, smîntînit sau integral, curat și proaspăt.

Culturile de fermenți lactici cu care se prepară maialele pot fi solide sau lichide.

Culturile lichide sînt singurele care pot garanta puritatea și virulența, au însă dezavantajul că nu se pot prepara cu mult timp înainte.

Culturile solide se obțin prin uscarea culturilor lichide în prezența lactozei sau amidonului.

Ori de cîte ori se observă că o cultură este alterată, fie că are un miros diferit de a culturii pure, sau o aciditate prea mare, trebuie schimbată cu alta proaspătă.

Aciditatea maialei destinate însămînțării smîntînei trebuie să fie de 100—105 °T.

Din maiaua proaspătă se ia în fiecare zi într-un bidon închis, bine sterilizat cu abur, cantitatea necesară pentru a se prepara maiaua destinată fabricației următoare.

d. Factorii care influențează fabricarea untului

Factorii care influențează fabricarea untului sînt: conținutul în grăsime, aciditatea și temperatura smîntînii.

Scanned with OKEN Scanner

1. **Conținutul în grăsime.** O smîntînă prea bogată în grăsime nu este indicată pentru fabricarea untului; întrucît la un conținut de grăsime care depășește anumite limite cresc cheltuielile de fabricație și scade randamentul, prin pierderea unui procent mai mare de grăsimi în zeară. Pe de altă parte o smîntînă săracă în grăsime (10—18%) impune un consum mare de energie și necesită putineie mari și timp de batere îndelungat.

Cel mai potrivit procent de grăsime în smîntînă pentru fabricarea untului este de 25—35%.

Procentul de grăsime din zeară, la o fabricație bună, nu trebuie să treacă de 0,2—0,3%.

2. **Aciditatea smîntînii.** Aceasta influențează nu numai calitatea untului, dar și randamentul operației de fabricare a acestuia.

Smîntîna dulce față de smîntîna fermentată, lasă să treacă un procent mai mare de grăsime în zeară. Astfel dacă din smîntînă proaspătă cu 25% grăsime rezultă o zeară cu 1% grăsime, apoi din smîntînă cu același procent de grăsime dar cu o maturație de trei ore, rezultă o zeară cu 0,25% grăsime, admițînd că s-a lucrat în aceleași condiții de temperatură și tehnică.

Conform „Instrucțiunilor tehnologice pentru fabricarea untului" editate de M.I.C.L. din U.R.S.S. aciditatea smîntînii în vederea baterii trebuie să fie cea indicată în tabela 26.

TABELA 26. ACIDITATEA SMINTINII IN VEDEREA BATERII

Procentul de grăsime în smîntînă	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Aciditatea dorită după fermentare (°T)	30	29	28[5]	28	27	26	25[5]	25	24

O smîntînă mai bogată în grăsime necesită o aciditate mai mică, întrucît aciditatea trebuie raportată la plasmă și nu la toată smîntîna.

3. **Temperatura smîntînii.** Pentru baterea smîntînii există o temperatură optimă, care variază de la o regiune la alta și de la un anotimp la altul.

Intre temperatura optimă de batere și procentul de grăsime al smîntînii există o corelație. Cu cît o smîntînă este mai bogată în grăsime, cu atît trebuie să fie bătută la o temperatură mai joasă.

La o smîntînă cu 25% grăsime, temperatura optimă de batere variază între 8...11 °C vara și 11...14 °C iarna.

Practic se poate aprecia temperatura optimă urmărind cu atenție formarea boabelor de unt. Acestea trebuie să apară treptat, timpul lor de formare să fie aproximativ 5 minute, iar mărimea lor să nu treacă niciodată de 2—3 mm.

Cînd granulele se formează încet, sînt în general mici, iar în zeară trece puțin grăsime.

e. Baterea smîntînii în unt

Această operație are de scop să unească globulele de grăsime din smîntînă pînă la stadiul de granule de 2—3 mm diametru.

Aparatele cu care se fac aceste bateri se numesc putineie. (v. Man. Ing. Agr. VI. Mecanizarea și electrificarea agriculturii).

Scanned with OKEN Scanner

Spălarea putineielor. Înainte de introducerea smîntînii în putinei, acesta din urmă se spală cu apă fierbinte și apoi cu apă rece. După batere se spală imediat cu sodă soluție 1%, cu apă fierbinte și apă rece; și după fiecare 6—7 zile de funcționare se spală cu var stins soluție 2%.

f. Spălarea, ambalarea și păstrarea untului

1. **Spălarea untului.** Spălarea untului se face fie chiar în putinei, fie pe masa de frămîntare.

Spălarea are de scop:

Indepărtarea zearei care îmbracă boabele de unt și cea care se găsește înglobată în masa acestora. Zeara conținînd lactoză și substanțe albuminoide constituie un mediu foarte prielnic pentru dezvoltarea microorganismelor, iar acestea — prin activitatea lor — determină prejudicierea calității untului finit.

Ameliorarea consistenței untului,

Indepărtarea unor mirosuri străine, care dispar prin spălare.

După evacuarea zearei untul se spală cu 2—3 ape. Apa se prepară în cadă, vană sau dacă este sub 10 °C și curată se ia direct de la conductă.

Cu prima apă se stropește întreaga masă a untului, lăsîndu-se să se scurgă apa împreună cu zeara, pînă ce apa curge perfect limpede. Cu a doua și a treia apă se fac 5—6 învîrtituri a putineiului, ceea ce are de scop să repartizeze uniform apa în masa untului și să elimine o parte din ea. Temperatura apei, la prima spălare se recomandă să fie cu 2 °C mai scăzută decît temperatura zearei.

La a doua spălare apa se recomandă să fie cu 1 . . . 2 °C mai scăzută decît prima apă. Cînd untul însă este prea tare, apa de spălare va fi mai caldă cu 2 . . . 3 °C decît zeara.

2. **Frămîntarea untului.** Frămîntarea are drept scop, pe de o parte de a elimina resturile de zeară și apa de spălare, iar pe de altă parte, omogenizarea conținutului de apă și imprimarea unei consistențe normale. Untul brut rezultat după spălare conține 18—25% apă.

Cantitatea de apă în unt nu trebuie însă să depășească 14—17%.

Dacă la analiză se constată că untul are un conținut de apă peste cel stabilit în STAS 278-51, malaxarea trebuie să continue și analiza se repetă.

Dacă din contra, conținutul în apă este mai mic, se lucrează cu orificiile de scurgerea apei din putinei închise și poate chiar să fie nevoie să se adauge apă în malaxor.

Cantitatea de apă ce trebuie adăugată se poate stabili cu ajutorul formulei:

$$B = \frac{K\,(A-b)}{100} \qquad (17)$$

în care: B este cantitatea de apă de care este nevoie, în kg;
K — cantitatea teoretică de unt, în kg;
A — procentul de apă dorit în unt;
b — procentul de apă găsit în unt.

Adaosul cantității de apă determinată prin calcul se face în putinei sau pe masa de frămîntare prin stropire pe toată suprafața untului și pe pereții aparatului și se omogenizează din nou cu orificiile putineiului închise, pînă ce toată apa va fi absorbită și la presare cu lopățica nu se observă apă la tăietură.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă baterea smîntînii s-a făcut la o temperatură mai ridicată şi untul brut are o consistenţă moale, se recomandă ca înainte de frămîntare să fie răcit.

Frămîntarea se poate face manual cu un malaxor format dintr-un disc de lemn, bombat la mijloc, care se poate învîrti cu ajutorul unui angrenaj prin intermediul unei manivele. Deasupra discului se află un valţ conic fix (fig. 40).

Zeara conţinută în unt se scurge către marginea discului, iar de acolo printr-un orificiu curge într-un vas colector.

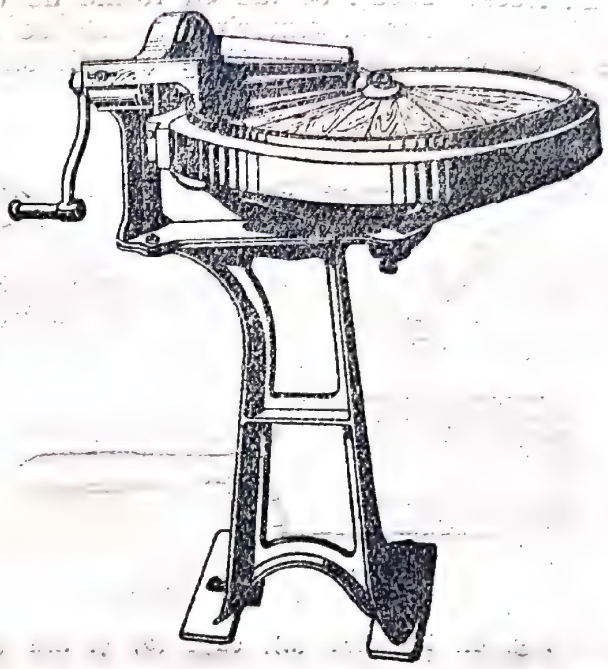


Fig. 40. Malaxor

3. **Sărarea untului.** In cazul cînd spaţiul frigorific este insuficient sau nu se dispune de spaţii cu temperaturi de păstrare sub —10 °C, — care sînt obligatorii pentru păstrarea de lungă durată a untului proaspăt, preparat din smîntînă dulce sau fermentată, se procedează la sărarea untului. Sărarea untului are ca scop numai să limiteze dezvoltarea microflorei aflată în unt în cazul păstrării la temperaturi pozitive, dar să îmbunătăţească şi gustul untului

Cel mai indicat conţinut de sare în unt, după date din U.R.S.S., este cel indicat în tabela 27.

TABELA 27. CONŢINUTUL IN SARE NECESAR UNTULUI

Anotimpul	Conţinutul de sare în unt (în %) în cazul păstrării :	
	de lungă durată	se dă imediat în consum
vara	1,5—1,8	1,0—1,2
iarna	1,2—1,5	0,8—1,0

Operaţia se execută în timpul frămîntării după spălarea untului. Introducerea sării se face fie sub formă de sare uscată, fie sub formă de soluţie. In timpul frămîntării sarea se repartizează uniform în masa untului.

Sarea întrebuinţată pentru unt trebuie să fie pură, să nu conţină microorganisme dăunătoare şi să aibă o granulaţie potrivită (STAS 1465-50).

4. **Ambalarea untului.** Ambalarea untului se face în lăzi STAS 627-51, Tip U sau în butoaie de fag STAS 1648-50, Tip. 50.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru prevenirea pierderilor de apă din unt, prin evaporare, butoaiele şi lăzile de lemn în care să ambalează se căptuşesc cu hîrtie de pergament sau imitaţie de pergament STAS 2279-51, se parafinează sau se emailează cu cazeinat de sodiu.

Untul se ambalează şi în bucăţi dreptunghiulare de 0,1, 0,2, 0,5, 1 şi 2 kg bucata. Aceste bucăţi se fac cu forme de lemn sau cu ajutorul unor maşini speciale de format şi cîntărit. Formele se fac din lemn de paltin. Untul se pune în ele cu o lopăţică (fig. 44 *a*) prisosul se rade cu un cuţit de lemn (*b*), fără a fi atins cu mîna.

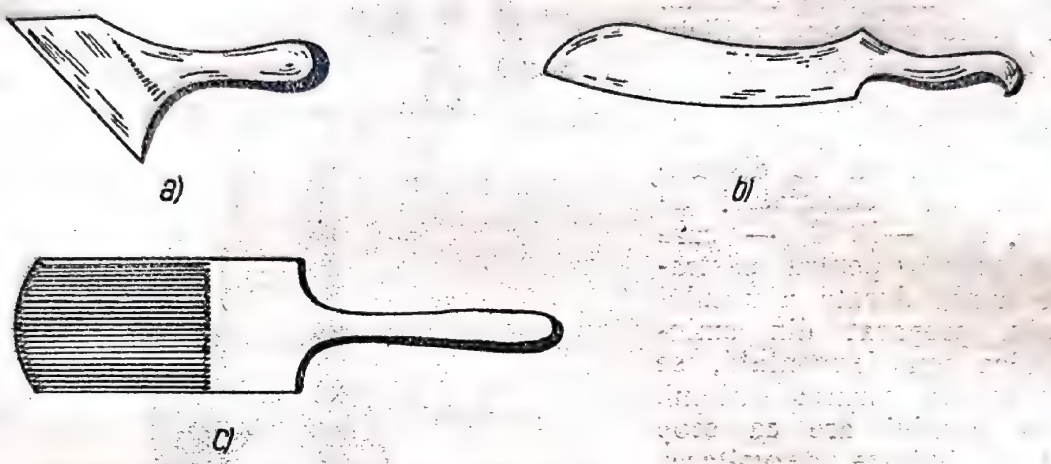


Fig. 41. Lopăţică (*a*), cuţit (*b*) şi lira (*c*) pentru manipularea untului

Formarea şi dozarea untului se poate face şi cu o maşină la care este ataşat un cîntar. Precizia de cîntărire este de 0,5% din greutatea specificată pe ambalaj.

Bucăţile de unt se ambalează apoi în hîrtie de pergament, care a fost păstrată, bine acoperită, într-un loc curat şi uscat.

Inainte de întrebuinţare hîrtia se înmoaie timp de o jumătate de oră în sare, soluţie 10% fierbinte. După acest tratament se face ambalarea.

5. **Depozitarea şi păstrarea untului.** Cantităţile cele mai mari de unt se produc în perioadele cînd şi producţia de lapte este mai mare, adică în lunile mai, iunie şi iulie.

Pentru asigurarea unui echilibru în satisfacerea consumului de unt din perioada de producţie mai slabă este necesar ca untul să se păstreze din perioada de vîrf de producţie pentru cea de minim, ceea ce, pentru ţara noastră coincide cu perioada noiembrie—martie. Prin urmare se pune problema păstrării untului pentru o perioadă de 7—9 luni. Păstrarea untului pentru o durată lungă se poate face prin metode chimice şi la frig.

Metodele chimice nu sînt indicate deşi opresc dezvoltarea microorganismelor, căci ele dau loc la reacţii chimice, care influenţează negativ asupra calităţii untului

Păstrarea prin frig este cea mai indicată metodă care se poate utiliza în practică.

Condiţiile de păstrare a untului la frig depind de durata de păstrare. Pentru o păstrare de 10—15 zile este suficientă o temperatură de 2 °C.

Pentru o depozitare de durată mai lungă (10—12) luni temperatura va fi de —9 °C . . . —14 °C.

Scanned with OKEN Scanner

g. Defectele untului

Cele mai obişnuite defecte ale untului provin din materia primă de calitate necorespunzătoare, datorită procesului de colectare, transport, fermentare şi prelucrare a smîntînii.

Sînt şi cazuri cînd untul, în momentul fabricării şi după cîteva zile de la fabricare este corespunzător şi totuşi cu timpul pierde din ce în ce mai mult din calitate.

Defectele untului pot fi: de gust şi miros, de prelucrare, de aspect şi de consistenţă.

1. **Defecte de gust şi miros.** Cauza principală a acestor defecte rezidă în dezvoltarea microorganismelor dăunătoare (bacterii, levuri şi mucegaiuri), capabile să atace grăsimea şi să pună astfel în libertate acizii graşi. Fenomenul de rîncezire este datorit în principal acidului butiric, acid gras volatil, care comunică untului acel gust şi miros dezagreabil caracteristic. Agenţii rîncezirii sînt mult răspîndiţi în natură; ei provin din smîntînă şi lapte, sau pot fi introduşi ulterior printr-o greşită prelucrare şi conservare a untului.

La temperatură de —5 °C germenii rîncezirii nu se pot dezvolta.

Printre principalele specii care descompun glicerida acidului butiric sînt *Bacterium prodigiosum* şi *fluorescens,* iar din grupa mucegaiurilor sînt *Oidium lactis* şi *Cladosporium butiricum.*

Lupta contra acestor germeni constă în menţinerea unei permanente curăţenii, iar atunci cînd localul şi utilajul sînt invadate, combaterea constă în spălarea cu o soluţie fierbinte de sodă calcinată 3—4% şi apoi în dezinfecţie cu soluţie de clorură de var.

Cînd germenii provin din apele pentru spălarea untului apa trebuie dezinfectată cu clor.

Gustul de seu. Acesta apare în untul expus fie la razele solare, fie mai mult timp la lumina zilei. El se datoreşte unei oxidări a acidului oleic. Cercetări mai noi au dovedit că acest gust poate fi datorit şi unor specii de drojdii.

Gust de săpun apare din cauza sodei rămase de la spălatul vaselor, sau din neutralizarea defectuoasă a smîntînii cu apă de var.

Gustul amar poate fi datorit alimentaţiei cu furaje amare (lupinul, muştarul, etc). El mai poate fi cauzat şi de unele specii de bacterii peptonizante, datorită descompunerii albuminei din unt în albumoze şi peptone care au gust amar.

Gust acru sau de brînză provine din folosirea smîntînii prea acide la fabricarea untului.

Cazeina coagulată din smîntîna care rămîne printre grămăjoarele de unt şi nu poate fi spălată, datorită fermenţilor din unt, după cîtva timp se descompune şi imprimă untului gustul de brînză. Acest gust mai poate apare şi din cauza infecţiei cu mucegaiul brînzei roquefort, mai ales cînd untul se depozitează împreună cu brînza.

2. **Defecte de prelucrare.** Aceste defecte se produc din cauza baterii, frămîntării sau spălării defectuoase. Ca defecte avem: unt cu zeară (insuficient spălat), unt onctuos, provenit dintr-o frămîntare prea îndelungată.

3. **Defecte de aspect.** Aci amintim untul marmorat, care prezintă în masă o culoare pestriţă. Defectul este cauzat de frămîntarea defectuoasă a untului sau din cauza ambalării, în aceeaşi ladă a untului provenit din două bătăi diferite.

Scanned with OKEN Scanner

Untul cu aspect de seu provenit din cauză contactului cu lumina solară.

Untul murdar, cu fire de păr sau alte impurități.

4. **Defecte de consistență.** Untul poate fi prea moale, cînd prelucrarea smîntînii s-a făcut la temperatură ridicată. Poate să aibă consistența prea tare, cînd baterea s-a făcut la temperatură joasă, sau din cauza alimentației vacilor cu sfeclă sau paie care produc o grăsime tare.

h. Randamentul în unt

Randamentul în unt se poate exprima:

— prin cantitatea de lapte (în litri) necesară pentru a se fabrica 1 kg unt;

— prin cantitatea de unt rezultată din 100 l lapte, adică raportul procentual al untului față de materia primă inițială. Astfel, dacă din 100 l lapte cu 4% grăsime au rezultat 4,5 kg unt, atunci randamentul, va fi:

$$\frac{100}{4,5}=22,2 \text{ litri}$$

adică pentru a obține 1 kg unt sunt necesari 22,2 l lapte sau:

$$\frac{100\times 4,5}{100}=4,5\%$$

adică pentru a obține 1 kg unt sînt necesari 22,2 l lapte, sau:

În general, calculul randamentului de unt din lapte se poate face după formula simplă dată de prof. Kalantar:

$$x_1=\frac{88}{G} \qquad (18)$$

$$x_2=\frac{8G}{7} \qquad (19)$$

în care:

x_1 — cantitatea de lapte (în litri);

x_2 — randamentul în unt (în %);

G — conținutul de grăsime în lapte;

88 și $\frac{8}{7}$ — două constante.

Exemplu. Presupunem că laptele destinat fabricației în unt conține 3,5% grăsime. Se cere să se afle randamentul teoretic în unt.

Rezolvare

$$x_1=\frac{88}{3,5}=25,14$$

adică pentru 1 kg unt necesită 25,14 l lapte

$$x_2=\frac{8}{7}\cdot 3,5=4$$

adică randamentul în unt, față de materia primă inițială — laptele — va fi de 4%.

În procesul de prelucrarea laptelui în derivate lactate şi în special în cazul untului, este necesar să se facă balanţa grăsimii, adică să se stabilească cantitatea de grăsime intrată cu laptele sau cu smîntîna pentru prelucrare şi cantitatea de grăsime consumată. La intrări se trece cantitatea de grăsime absolută (în kg) aflată în lapte sau smîntînă, iar la ieşiri se trece cantitatea de grăsime absolută rămasă în laptele smîntînit, în zeară, pierderile în procesul de fabricaţie, cantitatea de grăsime intrată pentru fabricarea untului.

Exemplu. Din 1 000 l lapte cu 4,5% grăsime au rezultat 150 l smîntînă şi 850 l lapte smîntînit. După baterea smîntînei în unt au rezultat 100 l zeară. Conţinutul de grăsime în laptele smîntînit 0,1%, în zeară — 0,4%. Pierderile în procesul de producţie 0,4% faţă de cantitatea totală de grăsime intrată în laptele integral. Conţinutul de grăsime în unt 84%. Să se facă balanţa grăsimii şi să se găsească randamentul în unt:

Rezolvare

1. Cantitatea de grăsime absolută în lapte:

$$\frac{1\,000 \times 4{,}5}{100} = 45 \text{ kg.}$$

2. Cantitatea de grăsime absolută în laptele smîntînit:

$$\frac{850 \times 0{,}1}{100} = 0{,}85 \text{ kg.}$$

3. Cantitatea de grăsime absolută în zeară:

$$\frac{100 \times 0{,}4}{100} = 0{,}4 \text{ kg.}$$

4. Pierderile de grăsime absolută în procesul de producţie:

$$\frac{45 \times 0{,}4}{100} = 0{,}18 \text{ kg.}$$

5. Cantitatea totală de pierderi de grăsime absolută:

$$0{,}85 + 0{,}4 + 0{,}18 = 1{,}43 \text{ kg.}$$

6. Cantitatea de grăsime absolută trecută în fabricaţie,

$$45 - 1{,}43 = 43{,}57 \text{ kg}$$

7. Unt rezultat:

$$\frac{43{,}57 \times 100}{84} = 51{,}86 \text{ kg (rotunjit 51,8 kg)}$$

8. Randamentul în unt:

$$\frac{1\,000}{51{,}8} = 19 \text{ l lapte pentru 1 kg unt.}$$

Dacă din 1000 l lapte cu 4,5% grăsime au rezultat 51,8 kg unt, atunci din 100 l lapte de aceeaşi calitate vor rezulta:

$$\frac{51{,}8 \times 100}{100} = 5{,}18 \text{ kg.}$$

Prin urmare, randamentul de unt — exprimat în procente — faţă de cantitatea de lapte, va fi 5,18%.

Balanţa se întocmeşte în felul următor:

Grăsime intrată		Grăsime ieșită	
Grăsime conținută în lapte . .	45 kg	Grăsime trecută în unt . . .	43,57 kg
		Grăsime trecută în lapte smîntînit	0,85 kg
		Grăsime trecută în zeară . .	0,40 kg
		Total: . . .	44,82 kg
		Grăsime pierderi în procesul de producție	0,18 kg
Total:	45 kg	Total:	45,00 kg

Ținerea balanței de grăsime la zi este necesară pentru descoperirea din vreme a lipsurilor în procesul de producție și a lichidării lor.

i. Fabricarea untului topit

Untul proaspăt are uneori defecte care îl fac impropriu pentru a fi consumat ca atare. În acest caz untul trebuie prelucrat. Prelucrarea constă în topirea untului, adică în separarea grăsimei de toate celelalte componente din unt.

În acest scop într-un cazan bine cositorit se pune apă circa 25% față de cantitatea de unt ce urmează a fi supusă topirii. Untul proaspăt (cu defecte ca: mucegăit, rînced) tăiat în bucăți de cîte 1—2,5 kg se pune în acest cazan. Se încălzește totul pînă la 75...80 °C și se amestecă tot timpul încălzirii, pînă cînd partea de deasupra se prezintă limpede. Se lasă totul în repaus, încetîndu-se încălzirea, pînă cînd conținutul ajunge la temperatura de 38...40 °C. Se trece partea de deasupra în vase separate și se obține astfel untul topit. Partea de desupt — zațul — se dă la o parte și se folosește pentru fabricarea săpunului sau la alte scopuri tehnice.

j. Analiza smîntînii și untului

1. **Analiza smîntînii.** *Determinarea acidității.* Se face ca și la lapte cu ajutorul metodei Thörner.

Determinarea grăsimii se face cu ajutorul metodei Gerber; butirometrele de smîntînă au însă altă gradație.

Cu o pipetă se iau 10 cm³ acid sulfuric cu densitatea 1,820—1,825 și se introduc în butirometrul de smîntînă.

Cu ajutorul unei pipete speciale sau a unei siringi, se introduc în butirometru 5 cm³ din smîntîna de analizat. Se adaugă 5 cm³ apă cu care se spală pipeta sau siringa cu care s-a luat smîntîna.

Se adaugă 1 cm³ alcool amilic. Se astupă cu dopul de cauciuc, se agită bine, se pune în baia de apă timp de 5 minute la temperatura de 65...70 °C, după care se centrifughează 4—5 minute. Se pune din nou timp de 5 minute în baia de apă la 65...70 °C, după care se citește procentul de grăsime pe tija gradată a butirometrului.

2. **Analiza untului.** Aceasta are de scop controlul fabricației și a îndeplinirii prevăzute în standard. În acest scop se determină: conținutul în grăsime, apă și substanțe negrase.

După STAS 278-51 untul trebuie să îndeplinească următoarele condiții: grăsimea minimum 82%, apa maximum 17%, substanțe negrase maximum 1%.

Conținutul în grăsime. (STAS 279-51). Se cîntăresc la balanța analitică, în păhărelul butirometrului exact 5 g unt. Păhărelul fixat la dopul de cauciuc se introduce în partea inferioară a butirometrului (fig. 42).

Prin deschiderea superioară se introduc cu ajutorul unei pipete 15 cm^3 acid sulfuric 68,70% (greutate specifică) 1,60 și 1 cm^3 alcool amilic.

Se astupă cu dopul de cauciuc și se introduce butirometrul într-o baie de apă la 65...70 °C.

După topirea untului, se agită puternic de mai multe ori, apoi se introduce pentru 2—3 minute în baia de apă, și apoi prin deschiderea superioară se introduce o nouă cantitate de acid sulfuric, pînă ce meniscul ajunge aproximativ la diviziunea 90. Se astupă butirometrul și se ține în baia de apă 5 minute, agitîndu-l din cînd în cînd, apoi se dă la centrifugă 5 minute cu o turație de 1 000 rot/min.

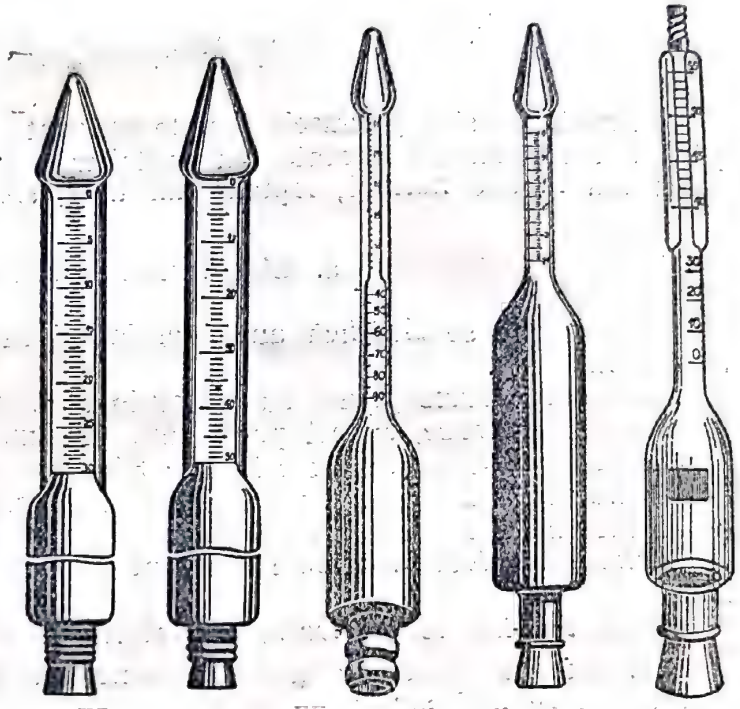


Fig. 42. Butirometre

Fig. 43. Butirometru cu gradație specială în 1/10 și 1/100 procente

După centrifugare se ține din nou timp de 10 minute în baia de apă la 65...70 °C, apoi printr-o răsucire atentă a dopului de cauciuc se aduce nivelul inferior al coloanei de grăsime la diviziunea zero și se citește pe tija butirometrului procentul de grăsime.

Conținutul în apă. (STAS 279-51). Intr-o capsulă se introduce 15 g nisip de cuarț calcinat și o baghetă de sticlă și se țin în etuvă la 105 °C pînă la greutate constantă. Se introduc apoi în capsulă circa 5 g unt cîntărit la balanța analitică, se amestecă bine cu nisipul și se usucă în etuvă la 95...100 °C timp de circa o oră. Se răcește în exicator 30 minute după care se cîntărește și se continuă uscarea pînă la greutatea constantă.

$$\% \text{ Apă} = \frac{G - G_1}{G} 100 \qquad (20)$$

G_1 este greutatea untului după uscare în grame;
G — greutatea untului luat pentru determinare în grame.

Conținutul în substanțe negrase. Scăzînd suma grăsimii și apei din 100 se obține cantitatea de substanțe negrase.

Aceasta nu trebuie să depășească 1%.

3. **Determinarea procentului de grăsime din laptele smîntînit, zeară și zer.** Determinarea se face la fel ca pentru laptele normal cu deosebire că se utilizează butirometre speciale (fig. 43), care au tija gradată în zecimi și sutimi de procente, putîndu-se citi exact cantități oricît de mici de grăsime.

Scanned with OKEN Scanner

Normal, conţinutul de grăsime în laptele smîntînit este de 0,08—0,1%, în zeară de 0,3—0,4%, iar în zerul de la brînzeturi, depinde de tipul de brînzeturi şi nu trebuie să depăşească 0,6%.

E. Brînzeturile

Brînzeturile sînt produsele lactate rezultate din precipitarea celei mai mari părţi din substanţele azotate, cu înglobarea grăsimii şi a celorlalte componente din laptele normal, laptele smîntînit, smîntînă sau amestecul acestora.

a. Clasificarea brînzeturilor

Brînzeturile se clasifică după conţinutul în grăsime raportat la substanţa uscată, în:

Brînzeturi foarte grase, cu cel puţin 50% grăsime.
Brînzeturi grase, cu cel puţin 45% grăsime.
Brînzeturi 3/4 grase, cu cel puţin 35% grăsime.
Brînzeturi 1/2 grase, cu cel puţin 25% grăsime.
Brînzeturi 1/4 grase, cu cel puţin 15% grăsime.
Brînzeturi slabe, fabricate din laptele smîntînit, conţin cel puţin 6% grăsime.

După *tehnica de fabricare,* brînzeturile se clasifică în:

Brînzeturile proaspete care se caracterizează prin aceea că după scurgerea zerului nu se mai supun — de regulă — la fermentare, fiind suficientă fermentaţia lactică care se face pe timpul închegării şi scurgerii zerului. Închegarea lor se poate face prin: fermentaţie lactică, acţiunea chiagului şi acţiunea mixtă — a chiagului şi a fermentaţiei lactice.

Dintre brînzeturile aparţinînd acestei grupe şi cunoscute în ţara noastră avem: brînza proaspătă de vacă, caşul proaspăt de oaie, brînzeturile desert. Se pot da în consum imediat după preparare.

Brînzeturile fermentate se caracterizează prin aceea că se dau în consum numai după o anumită perioadă de fermentaţie, caracteristică fiecărui tip de brînză, cînd pasta prezintă anumite însuşiri organoleptice şi fizico-chimice. Închegarea majorităţii brînzeturilor aparţinînd acestei grupe se face cu ajutorul chiagului. In această grupă intră:

b r î n z e t u r i l e m o i se caracterizează prin pastă moale şi legată; închegarea ca şi — ulterior — fermentarea făcîndu-se la temperatură scăzută. In această categorie intră următoarele brînzeturi: romadur, telemea, rocfort, Făget, nasal, liubitel, Dorogobujsk, delicatesse, Camembert etc.;

b r î n z e t u r i l e t a r i se caracterizează prin pastă tare, temperatură de închegare mai ridicată decît la cele moi, prin aplicarea încălzirii a doua la uscarea bobului de caş, cu anumite condiţii de fermentare. In această categorie intră următoarele brînzeturi: brînza tip Schweitzer (Emmental), brînza sovietică, Altai, Gauda, caşcavalul.

b r î n z e t u r i l e s e m i - t a r i se caracterizează prin pasta intermediară faţă de cele amintite. Închegarea se face la o temperatură mai scăzută decît în cazul brînzeturilor tari, diferind în condiţiile de uscarea bobului de caş la încălzirea a doua cum şi în temperatura de fermentare. In această categorie intră brînzeturile de tip Trapist, Olanda, Iarţev, Smolensk, Iaroslav, etc.

Scanned with OKEN Scanner

Brînzeturile topite, care, sub aspectul consistenţei pastei, se încadrează în grupa brînzeturilor moi, însă ca proces de fabricaţie se deosebesc în întregime de cele mai sus menţionate. Brînzeturile topite se fabrică — de regulă — din brînzeturile fermentate care au anumite defecte, ce le fac improprii a se da în consum ca atare.

După specia de la care provine laptele folosit în fabricaţia brînzeturilor deosebim:

— brînzeturi de oaie;
— brînzeturi de vacă.

b. Fabricarea brînzeturilor

1. Fabricarea brînzei proaspete. Brînza proaspătă de vacă se poate prepara în mai multe feluri după cum urmează:

— prin acidularea spontană a laptelui crud şi apoi încălzirea sa pentru separarea zerului,

— prin fermentaţia condusă a laptelui, după ce acesta a fost mai întîi pasteurizat.

In practica industrială se aplică curent cel de al doilea procedeu, întrucît satisface producţia finită, atît cantitativ cît şi calitativ.

Modul de lucru. Intr-un cazan sau vană se pune laptele ce urmează a fi prelucrat în brînză, după ce mai întîi a fost pasteurizat la temperatura 72...75 °C şi răcit apoi pînă la 28...30 °C. In laptele astfel pregătit se adaugă 3—5% maia de culturi pure de bacterii lactice şi o cantitate de chiag luată aşa fel încît închegarea să fie terminată în 4—5 ore, iar aciditatea coagulului la terminarea închegării să fie de 70—75 °T.

Cu un căuş se trece coagulul în bucăţi mici în nişte saci din tifon sau sedilă, se leagă la gură şi se pun unii peste alţii pentru scurgerea zerului prin autopresare.

Dacă presarea se face greu atunci peste saci se aşază o scîndură peste care se pun greutăţi pînă la presiunea de 2,5 kg pe 1 kg de brînză.

Cînd din brînză încetează a se mai scurge zer se consideră fabricaţia terminată, brînza se scoate din saci, se trece prin valţuri şi se pune apoi în putini a 50 kg.

Se păstrează la rece, la temperatura 3...6 °C.

2. Fabricarea brînzeturilor prin închegarea laptelui. Brînzeturile de calitate se prepară prin închegarea laptelui cu ajutorul chiagului.

Chiagul. Chiagul (lab-fermentul, presura sau chimozina) este o enzimă sau un ferment, secretat de mucoasa stomacală a animalelor tinere care se hrănesc cu lapte. Acest ferment coagulează cazeina din lapte în mediu slab acid, neutru sau slab alcalin.

La animalele poligastrice, viţei, miei, iezi, etc., stomacul glandular sau chiagul este singurul compartiment stomacal care secretă acest ferment, el fiind şi cel mai dezvoltat în timpul alimentaţiei lactate.

In stomacul glandular, nu se secretă acest ferment pe toată suprafaţa mucoasei. Glandele mucoasei sînt dispuse pe trei zone: cardia, pilor şi zona fundică.

Din zona fundică se extrage cea mai mare cantitate de ferment. Din zona glandelor pilorice se poate extrage o cantitate de ferment evaluată la 1/3—1/2 din zona fundică.

Scanned with OKEN Scanner

La animalele adulte în mucoasa stomacală se găseşte un alt ferment: pepsina, care are şi ea proprietatea de a coagula laptele, însă într-un mediu acid. Optimul de activitate al pepsinei este la *p*H=1,8, pe cînd al lab-fermentului este la *p*H=5,4.

Acest ferment nu este specific numai mamiferelor. El a fost identificat şi la păsări, peşti şi crustacee, de asemenea şi în unele plante ca: lancul, lupinul şi diferite feluri de scaeţi.

Pentru recoltarea chiagului de la viţei, miei şi iezi, stomacurile lor imediat după sacrificare, se golesc de conţinutul lor prin stoarcere cu mîna, evitîndu-se spălarea cu apă, care poate pricinui pierderi de ferment. Se curăţă apoi stomacurile cu cuţitul pe dinafară de grăsime şi resturi de ţesuturi, se leagă bine în regiunea cardiei şi se umflă cu aer prin pilor. După umflare se leagă şi se pun la uscat, atîrnate în locuri uscate, umbroase şi bine aerisite, ferite de razele solare, care au un efect dăunător asupra fermentului.

Uscarea se poate face şi în camere încălzite la 30...35 °C, prevăzute cu sisteme de ventilaţie.

Stomacul se consideră bine uscat cînd conţinutul în apă nu trece de 10%.

La expediere, stomacurile se desumflă, se presează şi se fac pachete de cîte 25 bucăţi, astfel ca pilorul unui stomac să vină peste cardia celuilalt.

Din stomacurile uscate se prepară chiag natural, chiag lichid şi chiag praf.

Chiagul natural. Se taie în bucăţi o cantitate de stomacuri aproximativ necesară pentru coagularea laptelui din ziua următoare şi se pune în apă sau zer şi după o macerafie de 24 ore, fermentul din peretele stomacului trece în soluţie. Maceratul se filtrează printr-o pînză, iar filtratul se poate întrebuinţa la închegarea laptelui.

Chiagul lichid. Se taie în bucăţi 60—80 g stomacuri şi se pun la macerat timp de 5 zile la temperatura de 30...35 °C. Macerafia se face într-un litru de apă, care conţine 5% sare de bucătărie şi 4% acid boric, pentru a evita fermentaţiile de putrefacţie. Maceratul se agită din timp în timp. Se filtrează.

Lichidul obţinut se păstrează în sticle colorate, bine închise şi ferite de lumină.

Chiagul praf. Se obţine din stomacurile macerate în soluţii acide diluate şi precipitarea fermentului cu ajutorul sării de bucătărie. Precipitatul obţinut se usucă şi se macină. Puterea de închegare este ridicată, putînd ajunge de la 1/100 000 la 1/300 000. Se păstrează în cutii metalice.

Determinarea puterii de închegare a chiagului. In tehnica de preparare a brînzeturilor este foarte importantă cunoaşterea concentraţiei sau tăriei chiagului, întrucît de aceasta depinde timpul de coagulare a laptelui.

Pentru determinarea puterii de închegare se ia o cantitate de lapte din laptele ce urmează a se închega, se introduce într-un pahar Berzelius şi se încălzeşte în baia de apă. In momentul cînd laptele are temperatura de 35 °C se adaugă o cantitate de chiag, se cronometrează timpul şi se amestecă laptele astfel încît chiagul să fie repartizat uniform în toată masa lui.

Se aşteaptă coagularea, care se controlează din timp în timp cu lingura sau cu o baghetă de sticlă.

Cînd pe lingură sau pe baghetă apar fulgi macroscopici de coagul, închegarea se consideră terminată.

Se notează din nou timpul. Durata dintre prima şi a doua cronometrare reprezintă timpul de închegare.

Scanned with OKEN Scanner

Puterea de închegare se calculează cu ajutorul formulei

$$P=\frac{40\times L}{t\times c} \qquad (21)$$

în care: P este puterea de închegare;
L — cantitatea de lapte, în cm³;
t — timpul cronometrat, în min;
c — cantitatea de chiag, în cm³;
40 — constantă (40 min).

Presupunînd că s-au luat 500 cm³ lapte şi s-a adăugat 1 cm³ din chiagul de analizat. Închegarea s-a terminat în 3,30 min.

Chiagul va avea puterea de:

$$P=\frac{40\times 500}{3{,}5\times 1}=5\,714.$$

Ceea ce reprezintă că 1 cm³ din chiagul analizat va coagula la 5 714 cm³ lapte în timp de 40 minute, sau 1 l chiag va închega 5 714 l lapte în 40 minute.

Chiagul praf se dizolvă într-o cantitate anumită de apă şi se ia din soluţie o cantitate oarecare.

Presupunînd că s-a luat 1 g chiag praf care a fost dizolvat în 10 cm³ apă. Deci 1 cm³ soluţie va conţine 0,1 g chiag praf.

Inlocuind în exemplul de mai sus avem:

$$P=\frac{40\times 500}{3{,}5\times 0{,}1}\simeq 57\,140.$$

Deci 1 kg din chiagul praf va închega 57 140 l lapte în 40 minute.

Cunoscînd puterea de închegare a chiagului, se poate stabili cantitatea de chiag necesară închegării laptelui într-un anumit timp.

Pentru aceasta, dacă avem 100 l lapte şi un chiag cu puterea 1/57 140, rezultă că pentru închegare în 40 minute va trebui să se ia

$$\frac{1\,000\times 100}{57\,140}=1{,}77\text{ g},$$

Se presupune însă că închegarea urmează a se face în 30 minute sau în 70 minute.

Pentru aceasta se va face raportul timpilor şi a cantităţilor

$$\frac{40}{30}=\frac{x}{1{,}77}\qquad x=\frac{40\times 1{,}77}{30}=2{,}33\text{ g}$$

deci, pentru închegarea a 100 l lapte în 30 minute se vor întrebuinţa 2,36 g chiag praf. In cazul închegării în 70 minute avem:

$$\frac{40}{70}=\frac{x}{1{,}77}\qquad x=\frac{40\times 1{,}77}{70}=1{,}01\text{ g}$$

deci la un timp mai îndelungat cantitatea de chiag va fi mai mică.

Lucrările din brînzărie. Recepţia laptelui se face prin măsurare sau prin cîntărire. După recepţie, laptele se filtrează şi se analizează pentru a se cunoaşte procentul de grăsime, aciditate, gustul, mirosul, etc.

Procentul de grăsime din lapte este de mare importanţă, pentru că el determină la rîndul său procentul de grăsime din brînzeturi.

In tabela 28 se arată procentul de grăsime care trebuie să existe în lapte, pentru fabricarea diferitelor brînzeturi.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 28. CANTITATEA DE GRĂSIME NECESARĂ ÎN LAPTE PENTRU FABRICAREA DIFERITELOR BRÎNZETURI

Grăsime, în substanță uscată %	Brînzeturi tari (Emmental, etc)	Brînzeturi semi-tari (trapist, etc)	Brînzeturi moi (telemea, etc)
	% de grăsime al laptelui		
Brînzeturi grase cu 45% grăsime . . .	3,2	3,0	2,9
Brînzeturi 3/4 grase cu 35% grăsime . .	2,6	2,2	2,1
Brînzeturi 1/2 grase cu 25% grăsime . .	1,5	1,4	1,4
Brînzeturi 1/4 grase cu 15% grăsime . .	0,9	0,9	0,9
Brînzeturi slabe cu 6% grăsime . . .	0,4	0,4	0,4

Normalizarea laptelui destinat fabricării brînzeturilor grase, semi grase, slabe etc. sub raportul conținutului în grăsime se poate face cu ajutorul pătratului pentru amestecuri.

Presupunînd că avem un lapte cu 4% grăsime din care trebuie să se prepare o brînză trapist grasă la care trebuie să plecăm cu un lapte cu 3% grăsime.

Normalizarea procentului de grăsime se va face cu lapte smîntînit care are 0,1% grăsime: capacitatea cazanului 500 l. Se face suma părților 29+10=39, împărțim la capacitatea cazanului 500 : 39=12,8 rezultatul îl înmulțim cu fiecare parte:

$$12{,}8\times29=371{,}2 \sim 372 \text{ l}$$
$$12{,}8\times10=128 \quad -128 \text{ l}$$
$$500$$

Deci pentru a avea în cazan un lapte cu 3% grăsime vom amesteca 372 l lapte integral cu 4% și 128 l lapte smîntînit cu 0,1% grăsime.

Încălzirea laptelui. Închegarea laptelui se face în cazane sau vane de aramă cositorite, simple sau cu pereți dubli. Înainte de a i se da chiag, laptele se încălzește la foc, cu aburi sau aer cald la temperatura cerută de felul brînzei

Colorarea laptelui se face, înainte de a i se da chiag, cu șofran sau roșu de Orléans

Închegarea laptelui se face la o anumită temperatură și într-un anumit timp (tabela 29), caracteristice pentru fiecare fel de brînză.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 29. TEMPERATURA ŞI DURATA DE INCHEGARE LA CITEVA BRINZETURI

Denumirea brînzei	Temperatura de închegare °C	Durata de închegare min
Emmental . . .	32—35	30—40
Edam	28—30	35—40
Camembert . . .	28—32	120
Telemea . . .	28—30	120
Caş dulce . . .	28—30	120

Prelucrarea coagulului. Coagulul obţinut prin închegare se prelucrează diferit, după felul brînzei care se fabrică.

In cazul brînzeturilor moi, coagulul se prelucrează foarte puţin sau deloc.

In cazul brînzeturilor tari şi semi-tari, coagulul se mărunţeşte cu diferite unelte (fig. 44) în particule de mărimea ouălor, nucilor, cireşelor, boabelor de mazăre, orez etc. Cu cît coagulul se mărunţeşte mai mult cu atît elimină mai mult zer şi pasta care rezultă va fi mai tare.

Mărunţirea se face cu ajutorul căuşului, sabiei, amestecătorului, harpei, lirei, etc.

După ce prelucrarea coagulului este terminată, se pune în forme de metal sau de lemn, unde se presează sau se întoarce numai din cînd în cînd şi unde este lăsat cîteva ore sau zile pentru a primi forma cerută.

Presarea brînzeturilor se face cu scopul de a se obţine forma dorită, structura legată a caşului, netezirea şi întărirea coajei şi stoarcerea zerului. Presarea trebuie să se facă cu greutăţi reglabile sau cu prese reglabile; (fig. 45) la început se va presa mai uşor, presiunea finală diferă de la o categorie la alta. Aşa pentru Schweitzer s-a stabilit presarea la 20 ori greutatea proprie. Prin presare nu se influenţează asupra conţinutului în apă a brînzei ci numai asupra cantităţii apei libere.

Sărarea brînzeturilor. Sarea face brînzeturile mai gustoase, le măreşte conservabilitatea, le reglează fermentarea şi le micşorează cantitatea de apă.

Sărarea se face în trei feluri:
Sărarea coagulului în miez, înainte de a se pune în formă.
Sărarea în apă sărată sau saramură.
Sărarea la suprafaţă, prin presărare cu sare.
Sarea trebuie să fie albă şi lipsită de bacterii.

Scanned with OKEN Scanner

Svîntarea brînzeturilor. După sărare, brînzeturile trebuie să se usuce, pentru a li se întări coaja. Unele brînzeturi au nevoie de 1—2 zile pentru uscare, altele de mai multe zile.

Fermentarea brînzeturilor. După svîntare, brînzeturile se trec într-o pivniţă special amenajată, unde fermentează.

Temperatura de fermentare este de 10...18 °C, la brînzeturile moi şi 15...24 °C la cele tari.

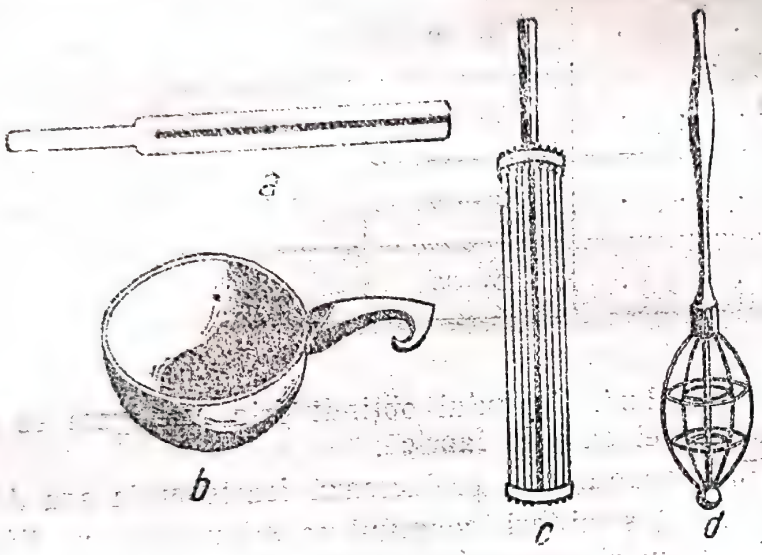


Fig. 44. Unelte pentru prelucrarea coagulului: *a* — sabie; *b* — căuş; *c* — harpă; *d* — amestecător

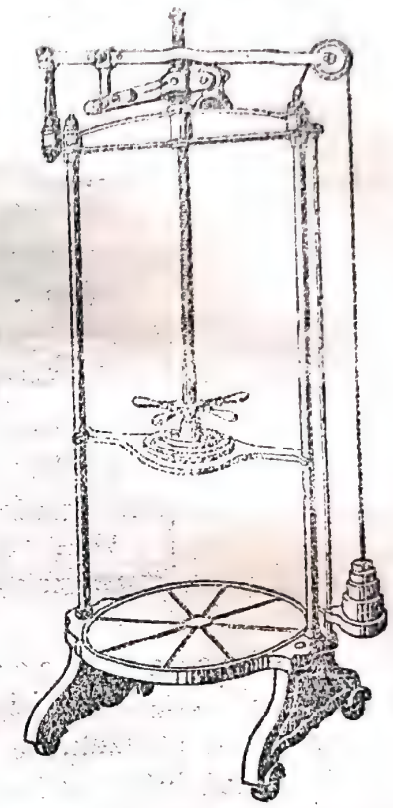


Fig. 45. Presă reglabilă pentru presarea brînzeturilor

Pentru fermentarea brînzeturilor moi, este suficientă o încăpere. Pentru cele tari, sînt necesare două încăperi: una cu temperatură de 15...24 °C şi 85—90% umiditatea şi a 2-a cu o temperatură de 10...15 °C şi 90—95% umiditate.

Pentru brînzeturile cu fermentaţie rapidă, este necesară o temperatură mai ridicată decît pentru cele ce fermentează încet.

Brînzeturile slabe, cer o temperatură mai ridicată decît cele grase, chiar în cadrul aceluiaşi fel de brînză.

Păstrarea brînzeturilor fermentate se face la o temperatură mai mică de 8 °C şi umiditate 90—95%.

3. **Încăperile necesare unei brînzării.** Încăperile necesare unei brînzării sînt:

O cameră în care se face recepţia şi închegarea laptelui, prelucrarea coagulului, punerea în forme şi presarea. Pereţii acestei camere vor fi cu faianţă sau vopsiţi în ulei pînă la 1,80 m înălţime. Pardoseala trebuie să fie din ciment sau plăci de mozaic.

O încăpere pentru sărare, cu temperatură mai scăzută decît cea pentru prelucrare.

O încăpere pentru svîntare, cu temperatură mai ridicată şi umiditate mai redusă.

Una sau două încăperi pentru fermentare. Fiecare încăpere pentru fermentat are o anumită temperatură şi umiditate.

Scanned with OKEN Scanner

O încăpere pentru păstrarea brînzeturilor fermentate, cu temperatură sub 8 °C şi o umiditate mare.

După felul brînzăriei, o încăpere sau două pot fi reduse. Este însă important ca încăperile să aibă temperatura şi umiditatea caracteristică pentru brînza care se fabrică.

4. **Fabricarea cîtorva brînzeturi.** *Brînza de burduf smîntînită* se prepară din lapte de oaie smîntînit pe cale naturală. Închegarea se face la 28...30 °C timp de 90—120 minute.

După închegare, coagulul se mărunţeşte manual, pînă se obţin particule de mărimea nucilor. Se scoate cu o sedilă, se pune pe crintă, se mai mărunţeşte puţin, se leagă în sedilă şi se atîrnă într-un cui pentru a se scurge zerul.

După scurgerea zerului se pune pe poliţă într-o cameră la temperatura de 15—16 °C şi 85% umiditate relativă, unde se svîntă şi fermentează. Se lasă aci 3—6 zile întorcîndu-se din două în două zile, de pe o parte pe alta.

Caşurile astfel fabricate se aranjează în coloane de cîte 8 buc., astfel că cel de jos are o vechime de 8 zile iar cel de sus este mai nou şi se lasă să fermenteze. În timpul fermentării caşul capătă coajă, începe să se îngălbenească, să se umfle şi să-şi schimbe gustul şi culoarea. Caşul de jos este mai galben şi mai fermentat iar cel de sus este alb şi mai moale.

Încercarea de (dospire) fermentare se face în felul următor: se taie din coloană o felie de 0,25—0,5 kg din caşul mai vechi şi una din caşul mai proaspăt. Se frămîntă bine şi se formează un bulgăre care se pune pe o scîndură şi se apropie de căldura focului, întorcîndu-l pentru încălzire uniformă. După 20 minute bulgărele încălzit se întinde. Dacă se întinde sub formă de firişoare fără să se rupă înseamnă că este fermentat şi se trece la prepararea brînzei. In cazul cînd se rupe şi este sfărămicios se lasă să mai dospească.

Caşul dospit se taie în felii de 0,25 kg, se fărămiţează cu frecuşul sau se toacă cu ajutorul unor maşini analoage cu cele de tocat carne. După fărămiţare se sărează cu 2—4% sare, se amestecă din nou pentru a obţine o pastă uniformă şi omogenă. In starea aceasta este gata de pus la burduf.

Burdufurile sînt din piele de oaie, vezici urinare de la taurine sau din coajă de brad.

Brînza de burduf trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

Suprafaţa burdufului trebuie să fie întinsă şi netedă, brînza din el să nu joace (să nu fie goluri); culoarea burdufului să fie albă-gălbuie; la pipăit să fie tare şi să nu lase urme la apăsarea degetelor. Să nu se scurgă din el zer. Înţepat cu un cuţit să se prindă brînza pe lama cuţitului.

Burduful să nu aibă luciu.

Suprafaţa lui să nu fie unsă, să se poată scrie cu creionul.

Brînza de burduf nesmîntînită. Prepararea se deosebeşte de a celei smîntînite, prin următoarele:

laptele se încheagă îndată după mulgere, iar coagulul se mărunţeşte mai fin;

închegarea se face la temperatura de 30...32 °C timp de 60—90 minute;

coagulul se mărunţeşte pînă ce particulele au mărimea cireşelor, cînd se apasă la fundul vasului în care s-a închegat. Se scoate cu ajutorul unei sedile şi se pune în crintă. Se mărunţeşte, se leagă, se presează cu un capac de 5—10 kg. După ce zerul s-a scurs, se scoate din sedilă şi se pune la fermentat la 12...16 °C şi 85% umiditate. Mersul preparării este apoi acelaşi ca al brînzei de burduf smîntînită.

Scanned with OKEN Scanner

Randamentul diferă mult după anotimp: primăvara cînd laptele este mai diluat din 100 kg lapte, se obține 12—14 kg, vara 18—20 kg, iar toamna 22—24 kg brînză.

Brânza de putină. Brînza de putină denumită și de Dorna poate fi total frămîntată (Tip F.) și în straturi alternative de brînză frămîntată și felii de caș (Tip C). Modul de preparare este asemănător cu a celei de burduf.

Cașul odată fermentat, mărunțit și frămîntat se sărează cu 2—4% sare și apoi îndesat într-o putină.

Deoarece fermentează în putină și provine din regiuni cu altitudine mică, gustul, aroma, consistența, diferă de cele ale brînzei de burduf. Este de culoare gălbuie, fărămicioasă cu gust pișcător și durată de conservabilitate redusă.

Conform STAS 1982-51, brînza de putină sau de Moldova, trebuie să îndeplinească următoarele proprietăți fizico-chimice și organoleptice.

Condițiunile tehnice:

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Starea ambalajului	Curat, bine închis, fără miros străin.
Aspect:	
— exterior	— dacă se scoate fundul și se îndepărtează putina, brînza rămîne ca un bloc de culoare alb-gălbuie, curat fără mucegaiuri și fără urme de zer.
— interior	— masă curată, mărunt frămîntată, fără găuri, de culoare alb gălbuie. La tipul C straturile de brînză frămîntată alternează cu straturi de caș, groase de maximum 5 cm fără spații libere.
Consistența	Potrivită de brînză frămîntată. La tip C feliile de caș au o consistență tare; presată între degete, se întinde ca o pastă grasă.
Miros și gust	Caracteristic de brînză fermentată, potrivit de sărat, fără miros și gust străin.

Proprietăți chimice

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Grăsimea raportată la substanța uscată % min	45
Apă % maximum	45
Sare comestibilă (clorură de sodiu) % maximum	4,5

Brînza Liptauer. Prepararea brînzei Liptauer de origină slovacă are două faze:

Prepararea caşului şi fermentarea.

Prepararea brînzei propriu zise.

Prepararea caşului este identică cu prepararea caşului pentru brînza de burduf nesmîntînită.

Caşul fermentat, se taie felii de 0,25—0,50 kg care se pun 12—24 ore într-un vas cu apă rece, pentru reducerea acidităţii. Feliile se scot, se presează se mărunţesc cu ajutorul unei maşini de tocat carne şi se sărează cu circa 2—5% sare.

Se frămîntă bine, trecîndu-se printr-o maşină cu valţuri, pînă ce devine untoasă. După aceasta, se introduce în tuburi, băşici sau putini, căptuşite cu hîrtie pergament.

Este o brînză de oaie, cu gust picant şi se lasă uşor întinsă pe pîine.

Din 100 l lapte se obţin 18—20 kg brînză Liptauer.

Brînza telemea. Brînza telemea tipică, cunoscută şi sub denumirea de brînză albă sau de Brăila se prepară din lapte de oaie sau din amestec de lapte de oaie cu lapte de vacă, bivoliţă sau capră, crud sau pasteurizat.

Pentru fabricarea ei, sînt necesare cel puţin două camere şi anume: una pentru primirea laptelui, închegare, scurgerea zerului şi sărare, altă cameră pentru fermentare şi păstrare.

Temperatura ambelor camere trebuie să fie de 8...16 °C.

Tehnica preparării. Laptele proaspăt muls, se strecoară şi se răceşte pînă la 28...30 °C şi după aceea i se dă atîta chiag încît închegarea să se producă în 60—90 minute. Coagulul obţinut se ia direct cu un căuş şi se pune pe sedila întinsă pe crintă, astfel ca să se obţină un caş de circa 12 cm înălţime. Se leagă capetele sedilei, se apasă puţin cu palmele, se lasă circa 5 minute să se scurgă zerul. Se desface sedila, iar coagulul se taie orizontal şi vertical în fîşii late de două degete. Se leagă din nou, iar pe coagul se aşază un capac de scînduri cu o greutate de 5—10 kg pentru a se scurge cît mai mult zer. Se lasă astfel 15 minute, se desface sedila, se taie marginile caşului şi se pun la mijloc se împreunează din nou colţurile sedilei aşezîndu-se capacul cu greutăţi şi după aceasta se taie din nou orizontal şi vertical, fîşii late de 3 degete. Se leagă din nou, se pune capacul şi greutatea şi se lasă circa o oră. Se desface şi cu un liniar lat de circa 8—12 cm şi lung de 80—100 cm, coagulul se taie în bucăţi pătrate, de circa 10 cm înălţime.

Calupurile obţinute se aşază pachet, bucată lîngă bucată, la o parte a crintei şi se apasă cu ajutorul linearului, pentru a se scurge zerul şi a se menţine forma calupurilor. Se lasă 15 minute, se întorc şi se mută în altă parte a crintei unde se lasă 30 minute.

Temperatura localului trebuie să fie de circa 15 °C.

După circa o oră, bucăţile de telemea se pun într-un bazin cu saramură de 18...20 °Bé la temperatura de 8...15 °C unde se lasă 6—8 ore, întorcîndu-se odată, de pe o parte pe cealaltă.

După aceea, bucăţile de telemea se scot din saramură şi se lasă 4—6 ore pe o poliţă, deasupra saramurei, pentru a se scurge zerul din ele. De aci se pun într-o putină, pe fundul căreia s-a presărat sare, aşezîndu-se pe două rîn-

duri și presărînd sare peste fiecare rînd. Se lasă astfel 24—48 ore, după care timp se împachetează la fel, în alte putini, umplîndu-se.

Fermentarea durează 20—40 zile, vara la temperatura de 8...12 °C, iarna la 10...16 °C. După fermentare se ambalează în alte putini care se astupă cu un capac, căruia i se lasă o deschidere, prin care se toarnă saramura de 16—20% sare, pînă se umple bine putina.

Păstrarea telemelei fermentate, în putini cu saramură, se face la rece, în frigorifere sau pivnițe cu gheață la temperatura de 2...6 °C.

Proprietățile telemelei. Telemeaua de calitate bună este albă de unde și numele de brînză *albă*. Are consistența untoasă, aspect mat, fără găurele. Se rupe ușor în bucăți romboidale sau prismatice.

Gustul este slab acrișor, puțin picant și are o aromă caracteristică, care se apropie de cea a untului proaspăt. Trebuie să aibă numai atîta sare, încît să aibă un gust plăcut. Compoziția chimică medie este: apă 53,60%, proteine 21,86%, grăsime 14,72%, grăsime în substanța uscată 30—45%, cenușă 4,7%. sare 5%.

Randament:

Din 100 litri lapte oaie — primăvara: 25—30 kg,
— toamna: 40—45 kg,
— medie anuală: 27—30 kg.
Din 100 litri lapte bivoliță — 22—24 kg.
Din 100 litri lapte de vacă — 14—16 kg.

Conform STAS 1981-53 brînza telemea trebuie să corespundă următoarelor condițiuni:

Proprietăți organoleptice

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Aspectul saramurii	Curată limpede, incoloră sau de culoare albă lăptoasă, fără corpuri străine, afară de părțile care provin din sfărîmarea sau solubilizarea brînzei.
Aspect:	
exterior	Fără coajă, suprafața netedă, curată, umedă de saramură; poate prezenta urme de sedilă și semințe de negrilică.
interior	Uniform curat, fără corpuri străine, fără găuri sau cu găuri puține; poate conține semințe de negrilică.
Culoarea	Albă sau albă gălbuie; uniformă.
Consistența	Fină, uniform legată; se rupe ușor fără să fie sfărămicioasă; frecată între degete devine untoasă.
Miros și gust	Plăcut caracteristic acestei brînze, curat, potrivit de sărat, fără miros și gust străin; poate avea aromă și gust de negrilică.

Scanned with OKEN Scanner

Proprietăţi fizico-chimice

Caracteristici	Brînză telemea	
	Foarte grasă	Grasă
Grăsimea raportată la substanţa uscată, % minim	45	40
Apă % maximum	52	54
Sare comestibilă (clorură de sodiu), % maxim	5	5

Caşcavalul se fabrică din lapte de oaie.

Se cunosc două varietăţi de caşcaval:

Caşcaval de Dobrogea (STAS 1286-50).

Caşcaval de Penteleu (STAS 1983-51).

Fabricarea caşcavalului de Dobrogea, comportă două faze:

Prepararea caşului, şi prepararea caşcavalului propriu zis.

Prepararea caşului. Laptele cu 25—30 °T şi 28...30 °C se închiagă timp de circa 43—78 minute în medie 68 minute. Coagulul se mărunţeşte la mărimea alunelor, se pune într-o sedilă la scurs şi după aceea 24—36 ore la fermentat, la temperatura de circa 18 °C.

Prepararea caşcavalului. Se taie caşul bine fermentat în felii subţiri de 0,5—1 cm care se pun într-un coş de nuiele, care se introduce în zer încălzit la 80...90 °C. Se amestecă cît mai repede şi cît mai bine, pînă se obţine o pastă elastică, uniformă, asemănătoare aluatului.

După ce pasta este gata opărită este aşezată pe crintă şi încă fierbinte este frămîntată cu mîna pînă ce apare luciul şi o culoare alb gălbuie.

In timpul frîmîntării se adaugă 3—4% sare fină.

Din această pastă frămîntată, se rup bucăţi astfel dimensionate încît să umple forma. Coca se lasă pe masă în forme, timp de 5—20 ore, pînă se răceşte, în care timp bucăţile se întorc de mai multe ori de pe o parte pe alta, pentru a primi o formă cît mai regulată.

Formele au 26—36 cm diametru şi înălţimea de 6—15 cm. După scoaterea din forme se sărează la exterior cu sare cu bobul mare, întorcîndu-se şi sărîndu-se după 12 ore şi pe cealaltă parte. In ziua următoare se întoarce din nou, se sărează şi se pun două bucăţi una peste alta. In a 3-a zi, trei bucăţi şi aşa mai departe, pînă sînt 6—8 bucăţi una peste alta. In fiecare zi, bucata de deasupra se aşază dedesubt şi se sărează mereu timp de 10—20 zile. Aceste grămezi de cîte 6—8 bucăţi (fig. 46) se numesc *basamale*.

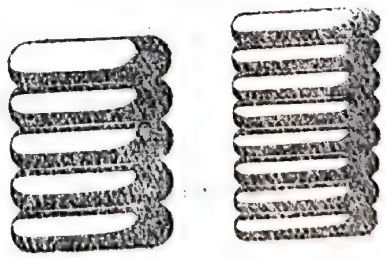


Fig. 46. Basamale de caşcaval

Încăperea în care se face această operaţie, trebuie să fie bine aerisită şi temperatura să fie 12...16 °C.

Caşcavalul bun este fără găurele, compact, culoarea galbenă-deschisă, unsuros, gust plăcut, puţin picant şi sărat, miros plăcut.

Compoziția caşcavalului de Dobrogea este:

	Tip 45	Tip 40
Grăsime raportată la subst. uscată % min	45	40
Apă % maxim	43	45
Clorură de sodiu % maxim	3,5	3,5

Randament. Din 100 litri lapte, se obține 15—20 kg caşcaval fermentat.

Fabricarea caşcavalului de Penteleu se face atît din lapte de oaie cît şi din lapte de vacă. Fabricarea lui comportă două faze:

Prepararea caşului şi prepararea caşcavalului propriu zis.

Prepararea caşului. Închegarea laptelui se face la 32...33 °C, timp de 30 minute. Coagulul se mărunțește în bucăți de mărimea alunelor, care apoi, cu ajutorul unei sedile, se așază pe crintă unde se mărunțesc manual. După ce s-a scurs zerul se pune la fermentat la temperatură de 20...24 °C.

Prepararea caşcavalului. Caşul bine fermentat se taie felii. Acestea se pun într-un coş de nuiele, care se introduce în zer la 80 ..90 °C, se amestecă repede şi cît mai bine, pînă se obține o pastă omogenă. Se scoate pe masă, se mai frămîntă puțin. Se rupe bucăți ce se introduc în forme de metal, se înțeapă cu un ac şi se întorc, la început, de cîteva ori, din 5 în 5 minute. După ce s-a răcit complet şi a căpătat o formă precisă, se scoate şi se introduce în saramură, cu concentrația 18—20 °Bé, unde se lasă 3—4 ore. Se scoate apoi şi se pune la svîntat, sărîndu-se în acelaşi timp cu sare mare, pe deasupra.

A doua zi bucățile se întorc, se sărează şi pe cealaltă parte.

A treia zi se întorc se sărează şi se pun cîte două bucăți una pe alta. Operația se continuă pînă se obțin grămezi de cîte 5 bucăți numite *basamale*.

Temperatura camerei trebuie să fie 17...18 °C. Se țin astfel 10—14 zile, cînd se trec într-o cameră mai rece (10—12 °C), unde după 4—6 săptămîni, fermentarea este terminată.

Diametrul formelor este de 25—30 cm, iar înălțimea 10—12 cm. Greutatea unei bucăți circa 4 kg.

Randament. Din 100 litri lapte se obțin 20—28 kg caşcaval de Penteleu.

Proprietăți organoleptice (STAS 1983-51)

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Aspectul:	
coloane	Formate din mai multe roți suprapuse şi lipite între ele.
exterior	Coaja de culoare cenuşie-deschisă, netedă fără crăpături: poate fi acoperită cu mucegai de coloare verde argintie, cu puncte roşii rare. Coaja acoperă numai fața laterală. Roțile care formează capacele pot avea coaja şi pe una din baze.

Scanned with OKEN Scanner

Proprietăţi organoleptice (STAS 1983-51)

Caracteristici	Condiţii de admisibilitate
Interior	Pastă curată, uniformă, grasă, fără găuri. Se admit mici spaţii libere de formă alungită. Se poate desface în fişii.
Coloarea miezului	De la alb-lăptos la galben-deschis, uniformă în toată masa şi fără luciu.
Consistenţa miezului	Elastică, se apropie de aceea a albuşului de ou răscopt.
Miros şi gust	Caracteristic, de brînzeturi opărite şi fermentate.

Proprietăţi chimice

Caracteristici	Gras	Trei sferturi gras	Jumătate gras
Grăsime raportată la substanţa uscată % min	40	30	20
Apă % maxim	48	52	55
Sare comestibilă (NaCl) % maxim	3,5	3,5	3,5

Recepţia caşcavalului se face pe loturi de cel mult 5 000 kg.

Caşul de Mănăştur. Laptele proaspăt de oaie, închegat la 32...34 °C, timp de 30 minute, se mărunţeşte manual în particule de mărimea nucilor. Se strînge şi se apasă cu ambele mîini pe fundul vasului. Se scoate zerul şi se continuă presarea, pentru a înlătura cît mai mult zer. Se elimină zerul scurs, coagulul se rupe şi se mărunţeşte în particule de mărimea alunelor. Se opăreşte caşul în zer cald de 40...42 °C. Se amestecă cît mai bine. Se scot părţi din coagul şi se introduc direct în forme, în care s-au pus sedile, se îndeasă cît mai bine şi cînd forma s-a umplut, se împăturează şi se pune pe formă un capac cu iniţialele brînzăriei. După aceasta, se presează, la o presă cu şurub timp de 20—24 ore, în care timp sedilele se schimbă cel puţin de două ori. Temperatura din camera de presare: 12...18 °C.

După presare, se sărează cu saramură 20% timp de 24—36 ore. In acest timp, bucăţile se întorc de 3—4 ori de pe o parte, pe alta.

Din saramură se trec la svîntat, unde se lasă circa 48 de ore, întorcîndu-se la început din două în două ore, apoi mai rar.

După svîntare se trec la fermentat, în pivniţă la o temperatură de 12...15 °C şi 90% umiditate Fermentaţia durează 4—6 săptămîni, în care timp se spală cu saramură 3—4% din două în două zile şi se întorc în acelaşi timp, de o parte pe alta.

Caşul de Mănăştur are o consistenţă moale untoasă, fără găurele, culoarea albă-gălbuie miros aromatic, gust plăcut dulceag, foarte puţin picant, untos.

Scanned with OKEN Scanner

Randament: din 100 litri lapte, rezultă 18—20 kg caș de Mănăștur bine fermentat.

Brînza Trapist. STAS 962-50. Brînza Trapist se face din lapte de vacă parțial smîntînit, cu un conținut de 2—2,5% grăsime sau din lapte integral. Cașul ce rezultă este ½—¾ gras sau gras.

Închegarea se face, vara la 28...31 °C, iarna la 31...33 °C, timp de 20—40 minute.

Coagulul se mărunțește cu harpa, căușul și apoi cu amestecătorul pînă se obțin particule uniforme, de mărimea boabelor de grîu. După ce s-a obținut aceasta, se încălzește coagulul la 38...42 °C, amestecîndu-se continuu. Cînd particulele au mărimea și consistența dorită, se scoate coagulul și se pune în forme.

Formele se pun sub o presă specială. Presarea va fi la început mai mică, mărindu-se treptat pînă la 35 kg/kg. După o oră, brînza trebuie întoarsă și atunci se schimbă și sedila. Presarea durează 12 ore, în care timp brînza se întoarce de mai multe ori. Se scoate apoi din tipare și se freacă la suprafață cu sare 1,5—2 kg la 100 kg brînză.

Se lasă 42 ore într-o cameră de dospire la temperatura de 13...14 °C și 80—95% umiditate, apoi se bagă în saramură de 20—25 °Bé care conține și un colorant, unde rămîne 12 ore.

Randament: din 100 litri lapte de vacă rezultă 10 kg Trapist și 1,5—2 kg unt.

Edamul. Edamul este cunoscut și sub denumirea de brînză olandeză. Poate avea forma sferică sau prismatică. Miezul este gălbui sau roșietic.

Închegarea se face, pentru Edamul ¾ gras la 30 °C, pentru cel gras la 32...33 °C, timp de 30 minute. Aciditatea laptelui 19—21 °T.

Coagulul se mărunțește cu ajutorul lirei și amestecătorului, pînă se obțin particule de mărimea boabelor de porumb, cînd se încălzește, brînza ¾ grasă, la 40 °C, cea grasă la 44 °C. Amestecarea continuă pînă se obțin particule uniforme de mărimea boabelor de orz sau chiar mai mici.

După ce s-a terminat mărunțirea, se scoate aproape tot zerul, iar coagulul se răcește cu apă la 35...37 °C. Se sărează și apoi se pune în forme, îndesîndu-se cît mai bine. Se împachetează în pînză și se lasă pe masă. După cîteva minute, se scoate din formele inițiale și se pune în altele, împăturindu-se cît mai bine în pînză.

Se presează circa trei ore, cu o greutate de 20 kg pentru 1 kg caș.

Sărarea se face prin tăvălire în sare măruntă. Se pune din nou în forme, unde se lasă 24 ore. Se trece în saramură 15—18%, temperatura 12...18 °C timp de 24 ore. Se scoate și se trece în saramură 25% timp de alte 24 ore. Se scoate și se pune la svîntare, timp de 24—48 ore. După svîntare, se spală cu apă de var.

Fermentarea se face la 14...16 °C, umiditatea 90%, timp de 4—6 săptămîni, în care timp se spală cu apă de var, de două ori pe săptămînă.

După fermentare se parafinează.

Edamul are miezul fără sau cu găurele puține, rotunde, mici, miros plăcut, gust dulceag, foarte puțin sărat, consistență moale, untoasă.

Randament: din 100 litri lapte, rezultă 10—11 kg Edam fermentat.

Din grupa brînzeturilor Olandeze în U.R.S.S. se prepară brînza Iaroslav și brînza de stepă; apropiate de procesul tehnologic al brînzeturilor tip Olanda este brînza de Iarțeva și brînza de Smolensk.

Scanned with OKEN Scanner

Diferența în procesul tehnologic constă în temperatura de închegare a laptelui (31 ... 32 °C). Timpul de coagulare 30—40 minute și la încălzirea a doua temperatura variază între 36 ... 38 °C.

De asemenea și mărimea bobului de brînză variază între 3—6 mm la brînzeturile cu 40% grăsime, iar la cele mai slabe mărimea bobului poate ajunge pînă la 10 mm.

Emmentalul. Emmentalul (Svaițer) — STAS 280-52 — este o brînză grasă, tare. Se prepară din lapte de vacă 3,2% grăsime și 18—20 °T aciditate.

Laptelui înainte de închegare, i se adaugă fermenți selecționați. Închegarea se face, vara la 31 ... 33 °C, iarna la la 34 ... 35 °C, timp de 20—30 minute.

Coagulul se mărunțește cu ajutorul săbiei, căușului, lirei și amestecătorului, pînă se obțin particule de mărimea boabelor de orez.

In timpul amestecării, se încălzește întreaga masă, vara la 50 ... 52 °C iar iarna la 55 ... 56 °C.

Cînd particulele au devinit suficient de tari în urma încălzirii și amestecării se scoate toată cantitatea într-o sedilă, și se pune într-o formă unde se presează.

La începutul presării se întoarce de 8—9 ori, din jumătate în jumătate de oră, după aceea se schimbă sedila. Se lasă la presat 1—3 zile, întorcîndu-se de pe o parte pe cealaltă și schimbîndu-se sedila în fiecare zi.

După presare se lasă în saramură 20—25% timp de 6—8 zile, pentru sărare. In fiecare zi se întoarce de pe o parte pe alta. Temperatura saramurei 12 ... 13 °C. După sărare se duce la 18 ... 20 °C timp de 5—7 zile pentru uscare. Fermentarea se face în prima lună la 22 ... 24 °C și 85—90% umiditate și după aceea, 4—5 luni, la 15 ... 18 °C. In tot acest timp, se întoarce din două în două zile de pe o față pe alta și se spală cu saramură.

Brînza de tip Șvaițer se fabrică în bucăți de 30—120 kg. Miezul are culoare galbenă-pai, găurile regulate de mărimea cireșelor, mai multe la mijloc. Gustul este puțin dulceag, aromatic și foarte puțin picant.

Randament: din 100 litri lapte, rezultă 8,5—9,5 kg Șvaițer.

In U.R.S.S. din această grupă de brînzeturi se prepară: Șvaițerul, brînza sovietică cu o varietate, (brînza de Moscova), brînza de Altai și brînza de munte.

Conform STAS 280-49 brînza Șvaițer trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

Condiții tehnice

Greutate și dimensiuni

Caracteristici	Categoria		
	mare	mică	mijlocie
Greutate, kilograme	80—120	60—80	30—60
Diametrul, cm	80—100	70—80	60 - 70
Inălțime, cm	15— 18	13—15	10—13

Proprietăţi chimice

Caracteristici	Clase	
	foarte grasă	grasă
Grăsime raportată la substanţa uscată % min	45	40
Apă % maxim	40	42
Sare comestibilă %	2—3	2—3

Proprietăţi organoleptice

Caracteristici	Brînză tip Svaiţer
Aspect exterior	Coajă gălbuie pînă la brun deschis, fără cute sau defecte, cu urme de sedilă, puţin aspră, elastică şi rezistentă.
Aspect interior	Porţiunea luată cu sonda prezintă găuri cu diametrul de 1—2 cm răspîndit neuniform, începînd de la o distanţă de cel puţin 2 cm de la coajă.
Culoarea miezului	Dela galben-pai, pînă la galben fără luciu, uniformă în toată masa.
Consistenţa miezului	Slab elastică, omogenă în toată masa.
Miros şi gust	Plăcut, uşor dulceag, aromat, caracteristic, fără miros şi gust străin.

Brînza Bel-Paese. Aceasta se face din lapte gras, cu cel puţin 3,9% grăsime. Inainte de a i se da chiag, se adaugă laptelui 1% fermenţi selecţionaţi: Streptococcus lactis şi Streptococcus cremoris.

Inchegarea se face la 40...42 °C, timp de 7—15 minute, în camere cu temperatura 36 °C.

Mărunţirea coagulului se face pînă se obţin particule de mărimea alunelor. Se scoate cu ajutorul formelor, punîndu-se pe o masă pentru scurgere. Se umplu formele cu ajutorul unei linguri. Se lasă să se scurgă zerul şi se răstoarnă apoi în forme fără fund. Se lasă în forme 5—6 ore, acoperindu-se cu scînduri, pentru a se păstra căldura.

De aici se trece în saramură cu temperatura de 17...18 °C, unde se lasă 12 ore, întorcîndu-se de 2—3 ori şi presărîndu-se sare pe partea rămasă în afară

Fermentarea se face la 0...6 °C, timp de 5—6 săptămîni, ungîndu-se din două în două zile, cu substanţă colorată.

Diametrul formelor: 18—20 cm, înălţimea 18—20 cm.

Scanned with OKEN Scanner

Brînza Bel-Paese este foarte grasă, moale, gust puţin acrişor, plăcut, aromat; miezul de culoare galbenă-portocalie, cu găurele de mărimea boabelor de orez.

Randament. Din 100 litri lapte, rezultă 12—14 kg brînză Bel-Paese.

Camembertul este o brînză moale, fabricată din lapte de vacă, a cărei fermentaţie caracteristică este produsă de *Penicillium Camemberti.*

Laptele, cu 7—7,5 °S.H. aciditate se închiagă la 20...30 °C în timp de 120—180 minute.

Coagulul se taie în bucăţi pătrate de 10—15 cm şi se lasă 10—15 minute de repaus. După aceea se taie din nou în bucăţi de 2—3 cm. Se lasă 3—4 minute în repaus. Se scoate circa 10% din zer, se ia cu o lingură coagulul şi zerul şi se pune în forme pînă se umplu. Coagulul este de mărimea roşcovelor sau banalelor. Formele au 7 cm, 9 cm şi 12 cm înălţime şi sînt fără fund şi fără găurele. Coagulul se lasă în forme pînă a doua zi, întorcîndu-se de 5—6 ori. A doua zi, se scoate din forme şi se înmoaie în apă infectată cu mucegai. După aceea se sărează, prin tăvălugire în sare mărunţă. După amiază, se sărează încă odată şi se duce o zi la svîntat la 15...16 °C. Fermentarea se face la 11...16 °C timp de două săptămîni întorcîndu-se în fiecare zi de pe o parte pe cealaltă şi schimbîndu-se scîndurile pe care stau.

Camembertul are miezul de culoare albă puţin gălbuie, gust plăcut, puţin picant şi miros de Champignon.

Randamentul. Din 100 litri, rezultă circa 18 kg Camembert proaspăt şi circa 15 kg fermentat.

Brînza topită se prepară din brînzeturi fermentate cu anumite defecte. E împachetată în hîrtie de staniol, în forme triunghiulare, aşezate cîte şase, în cutii rotunde sau în blocuri prismatice.

Brînzeturile se curăţă de mucegai şi se mărunţesc cu ajutorul unei maşini asemănătoare celei de tocat carne.

Brînzei topite i se adaugă apă şi sare Ioha 1,5—2%. Se introduce în cazan, unde se încălzeşte cu aer cald la 80...85 °C, amestecîndu-se cît mai bine.

Din cazan se pune direct în forme căptuşite cu hîrtie de staniol. Se răceşte şi apoi se împachetează. Calitatea brînzei topite depinde de calitatea brînzei din care se fabrică şi de cantitatea de apă adăugată.

c. Analiza brînzeturilor (STAS 281-49)

1. **Determinarea conţinutului în apă.** Într-o capsulă de aluminiu se pun 25 g nisip de mare calcinat şi o baghetă de sticlă şi se usucă într-o etuvă la 105...110 °C pînă la greutate constantă. Se introduc apoi 5 g brînză mărunţită şi omogenizată, se amestecă cu nisipul cu ajutorul baghetei şi se usucă pe baia de apă timp de 30 minute, apoi se ţine la etuvă la 105...110 °C, timp de două ore. Se răceşte în exicator şi se cîntăreşte. Se continuă uscarea pînă la greutate constantă. Conţinutul în apă se determină cu ajutorul formulei

$$\% \text{ apă} = \frac{G - G_1}{G} 100$$

în care G — greutatea brînzei luată la analiză, în g;
G_1 — greutatea brînzei după uscare, în g.

Scanned with OKEN Scanner

2. **Determinarea conținutului în grăsime** (metoda van Gulik). În păhărelul butirometrului se cîntăresc 3 g brînză mărunțită și omogenizată, se fixează la dopul de cauciuc și se introduce în butirometru.

Prin deschiderea superioară se introduce, prin scurgere pe pereți acid sulfuric de 59,70% pînă la completa acoperire a păhărelului.

Se astupă cu dopul de cauciuc și se introduce în baia de apă la 65...70 °C.

Pentru a grăbi descompunerea brînzei, se agită din timp în timp, avînd grijă de a nu permite pătrunderea părticelelor de brînză în tija butirometrului. Cînd toată brînza este descompusă (după circa 30 minute) se introduce 1 cm³ alcool amilic și acid sulfuric de 59,70% pînă în apropierea diviziunii 35, de pe tija butirometrului și se amestecă cu grijă conținutul, apoi se trece la centrifugă timp de 5 minute cu o turație de 900—1 200 rot/min.

După centrifugare se introduce butirometrul în baia de apă, în care se ține 5 minute la 65...70 °C apoi se citește procentul de grăsime direct pe tijă. Rezultatul este procentul de grăsime în substanța primă.

Raportat la substanța uscată este:

$$\% \text{ grăsime în substanța uscată} = \frac{G}{100-A} 100 \qquad (22)$$

în care G — conținutul procentual de grăsime citit pe tija butirometrului;
A — conținutul procentual de apă.

3. **Determinarea conținutului de sare.** Se cîntăresc la o balanță analitică pe o sticlă de ceasornic, curată, uscată și tarată circa 4 g brînză. Se trece cantitativ cu ajutorul a 50 cm³ apă distilată și încălzită la 90 °C într-un balon cotat de 100 cm³. Se adaugă 10 cm³ soluție hidroxid de sodiu n/1 și se agită după care se adaugă 10 cm³ acid azotic 32,36% și se completează la semn cu apă distilată. Se agită din nou și se filtrează printr-un filtru uscat.

Într-un vas conic se introduc 50 cm³ din filtrat, se adaugă exact 15 cm³ azotat de argint n/10 și 1 cm³ soluție saturată de alaun de fier, ca indicator.

După precipitarea clorurei de argint, se titrează excesul de azotat de argint cu sulfocianură de potasiu sau amoniac n/10, pînă la apariția coloratiei roz.

1 cm³ azotat de argint n/10 corespunde la 0,005 846 g clorură de sodiu. Se folosește apoi formula:

$$\% \text{ Clorură de sodiu} = \frac{(15 \cdot V) \cdot 0{,}005\,846}{G} 100 \qquad (23)$$

în care:

V — cm³ sulfocianură de potasiu n/10 întrebuințați la titrare;
G — grame de brînză luată pentru analiză.

F. Conserve de lapte

Conservarea de durată a laptelui, în industrie se face prin: concentrare sterilizare și uscare.

Laptele concentrat. Laptele concentrat, denumit și lapte condensat se obține prin evaporarea parțială a apei de constituție a laptelui. Acest produs se prepară din lapte integral sau smîntînit. El poate fi cu sau fără adaos de

zahăr. Pentru prepararea laptelui concentrat se utilizează procedee de evaporare în vid parțial, la care temperatura de fierbere este aproximativ de 50 °C.

Laptele concentrat cu zahăr. Cantitatea de zahăr care se adaugă laptelui este de 12—15%.

Operația de concentrare este condusă pînă cînd volumul lichidului se reduce cu 2/3, laptele posedînd o consistență siropoasă.

După răcire laptele concentrat este ambalat în cutii metalice. Laptele zaharat nu este supus sterilizării, deoarece zahărul care-l conține în concentrație ridicată joacă un rol de antiseptic.

Compoziția: apă 25—27%; grăsimi 10,5—11,5%; substanțe proteice 8,8—8,9%; lactoză 11,5—12,9%; zahăr 43,5—44,8% și săruri minerale 1,8—2,3%.

Laptele concentrat fără zahăr. Acest lapte dacă este ambalat în cutii nu durează la păstrare decît dacă este supus unei sterilizări.

Sterilizarea cutiilor cu lapte concentrat se face sub presiune în autoclave la temperatura de 110...120 °C.

Aciditatea normală a laptelui concentrat cu sau fără zahăr este totdeauna inferioară cantității de 0,5% acid lactic.

Dacă aciditatea crește între 0,5 și 0,75%, produsul se consideră suspect, peste 0,75% laptele se scoate din consumație, în care caz el se dizolvă mai slab în apă și formează grunji.

Laptele praf. Laptele praf este fabricat fie pulverizînd laptele sub presiune, într-o cameră încălzită unde el suferă o evaporare instantanee, fie lăsîndu-l să curgă în strat subțire, după concentrare, pe niște valțuri metalice încălzite pînă la temperatura de 120 °C.

Compoziția medie a laptelui praf este: apă 2—5,5%; grăsime 26—28,6%; substanțe proteice 26—28%; lactoză 35—37%; cenușă 5,9%.

Laptele praf preparat prin metoda valțurilor încălzite cu abur nu este complet solubil, pe cînd acel fabricat prin procedeul pulverizării are o solubilitate aproape totală.

G. Cazeina

Cazeina are astăzi o largă întrebuințare industrială.

Extragerea ei se face din laptele smîntînit, care rămîne în urma extragerii smîntînii distinată fabricării untului, din laptele normal de vacă. Se realizează prin aceasta o bună valorificare a laptelui smîntînit.

a. Insușirile cazeinei

Laptele de vacă conține, în medie, 3% cazeină. Cazeina se găsește sub formă de cazeinat de calciu + fosfat de calciu, în care fosfatul bi si tricalcic se găsesc în stare coloidală, iar cazeinatul de calciu formînd calcidul protector.

Din punct de vedere chimic, cazeina este o fosfoproteină.

Scanned with OKEN Scanner

Proporţia elementelor componente este următoarea:

Carbon	53,13%
Hidrogen	7,06%
Oxigen	22,40%
Azot	15,78%
Sulf	0,77%
Fosfor	0,86%

Molecula cazeinei, ca şi a celorlalte substanţe proteice este un complex de amino-acizi.

Greutatea moleculară nu a fost încă definitiv stabilită; valoarea acceptată este 8 888.

S-a demonstrat că 1 g cazeină, se combină cu $1{,}125 \times 10^{-4}$ g soluţie bazică: pH=4,6.

Căldura specifică: 5,742 calorii, se obţin prin arderea unui gram de cazeină.

Cazeina dă toate reacţiile specifice substanţelor proteice (Biuretului, Xantoproteică, Millon etc.).

Este insolubilă în apă, alcool şi alţi solvenţi organici, parţial solubilă în soluţii alcaline. Cazeina neuscată, este complet solubilizată în soluţii ale acizilor minerali şi organici.

Sub influenţa enzimelor sau a bazelor şi a acizilor concentraţi se hidrolizează, în produşi mai simpli, după următoarea schemă:

Cazeină ⟶ metaproteine ⟶ albumose ⟶ peptone ⟶ peptide ⟶ aminoacizi. Uneori hidrolizarea merge pînă la formarea de amoniac, hidrogen sulfurat şi bioxid de carbon.

Produşii de descompunere, pot fi grupaţi astfel:

1. Acizi monoaminaţi:
   - a) Din seria alifatici:
     - Glicina (Glicocolul)
     - Alanina
     - Leucina
     - Acidul aspartic
     - Acidul glutamic etc.
   - b) Din seria aromatică:
     - Fenilalanina
     - Tirozina
2. Acizi diaminaţi:
   - Lizina
   - Arginina
   - etc.
3. Compuşi heterociclici:
   - Acidul α pirolidincarbonic
   - Prolina
   - Triptofanul
   - Istidina
4. Aminoacizi cu sulf în molecula lor:
   - Cistina

Cazeina se combină cu halogenii (Fl, Cl, Br, I.), cu metalele alcaline (Na, K, Li, (NH_4)); cu metalele alcalino-teroase (Ca, Ba, Sr); cu metalele grele (Ag, Pb, Cu, Fe, Hg, etc.); cu alcaloizii (cafeina, stricnina, chinina, etc.).

b. Tehnica de extragere a cazeinei

Modul de extragere şi separare a cazeinei diferă după reactivii întrebuinţaţi şi după tehnica de lucru.

Scanned with OKEN Scanner

1. **Extragerea cazeinei pure prin metoda de laborator.** Intr-un cazan de 100 l, se iau 10 l lapte smîntînit şi 40 l apă distilată, căruia i se adaugă puţin acid clorhidric (n/2) agitînd pînă se obţine o aciditate a zerului *p*H=4,6—4,7 (In medie sînt necesari 60—62 cm^3 acid clorhidric pentru 1 l lapte).

Se scurge zerul, se prinde coagulul într-o sită, se spală cu o cantitate mare de apă distilată, amestecînd puternic, pînă la completa neutralizare a cazeinei (*p*H=7).

Cazeina se precipită apoi cu HCl n/2 (circa 1/4 din cantitatea de acid utilizat la prima operaţie) pentru a antrena toate sărurile, se spală din nou şi se repetă operaţia şi a treia oară.

Ultimul coagul se filtrează, se clăteşte cu alcool, apoi se spală cu alcool şi după aceea cu eter din aparatul Soxhlet. Se usucă apoi pe filtru.

Cazeina pură, astfel preparată, se prezintă sub forma unui praf alb, insolubil în alcool şi acizi.

2. **Metode industriale de preparare a cazeinei.** Metodele industriale de preparare a cazeinei, se rezumă la două:

1) Prin coagularea laptelui smîntînit cu ajutorul chiagului; Produsul rezultat poartă denumirea de cazeină chiag (sau cazeină dulce).

2) Prin precipitarea cazeinei din laptele smîntînit, cu ajutorul acizilor minerali sau organici. Cazeina astfel obţinută este cunoscută sub denumirea de cazeină acidă.

Acizii minerali cei mai des întrebuinţaţi sînt: Acidul clorhidric şi acidul sulfuric. Dintre acizii organici, acidul lactic şi acidul acetic sînt cei mai utilizaţi.

Cele două metode imprimă cazeinei caractere fizice şi chimice deosebite, care se iau în considerare în întrebuinţările industriale ale acesteia.

Cea mai de seamă deosebire constă în procentul de substanţe minerale (săruri), în special de fosfat de calciu, care este superior în cazeina dulce (cu chiag).

Pentru acelaşi tip de cazeină, compoziţia mai variază şi în funcţie de tehnica de fabricare şi de prelucrare.

In linii generale, orice fel de cazeină trebuie să fie preparată din lapte smîntînit proaspăt şi cu cît mai puţine microorganisme.

Coagulul sau precipitatul trebuie să fie spălat imediat şi puternic, astfel ca să se elimine la maximum posibil aciditatea liberă.

Uscarea se face la temperatură joasă şi într-un puternic curent de aer pentru a nu se altera culoarea şi nici puterea de fuziune sau solubilizare. Cazeina dulce este mai sensibilă din acest punct de vedere decît cazeina acidă.

Prepararea cazeinei chiag (cazeina dulce). Laptele smîntînit se încălzeşte într-un cazan cu fund dublu, la 35 °C, amestecîndu-se continuu. I se adaugă atîta chiag încît coagularea să se producă în 20—30 minute.

După închegare, coagulul se mărunţeşte 2—3 minute şi apoi se încălzeşte la 60°, amestecîndu-se continuu. Incălzirea durează 30 minute, timp în care grăunciorii de cazeină ajung mărimea boabelor de grîu. Se recomandă ca încălzirea să nu treacă de 60 °C pentru a evita precipitarea albuminei şi înglobarea ei în cazeină.

După ce s-a obţinut temperatura de 60 °C, coagulul nu se mai amestecă, ci se lasă să se depună pe fundul cazanului.

După ce majoritatea zerului a fost evacuat, coagulul se spală cu apă curată, amestecîndu-se cît mai bine. Se evacuează toată apa de spălare şi operaţia se repetă încă de două ori.

Scanned with OKEN Scanner

În medie, cantitatea totală de apă necesară spălării, corespunde cantității de lapte închegat.

După spălare, coagulul este introdus în forme și presat, circa 12 ore.

Presarea nu trebuie să dureze mai mult de 12 ore, deoarece cazeina începe să fermenteze, iar după uscare se închide la culoare, ceea ce constituie un defect pentru industria galalitului alb, transparent și pentru industria hîrtiei.

După circa 12 ore de presare, cazeina pierde 50% din apa inițială și coagulul devine sfărîmicios, ceea ce înseamnă că închegarea a fost bine condusă.

Coagulul scos din presă este supus uscării, după ce a fost în prealabil bine mărunțit. Uscarea se face în uscătorii speciale, prin intermediul unui puternic curent de aer cald, la o temperatură de cel mult 50 °C.

Uscarea se face pînă ce apa scade la 10—12%.

Randament: 6—7 kg cazeină cu 50% apă (după presare) sau circa 3 kg cazeină uscată din 100 l lapte.

Prepararea cazeinei acide. Acizii utilizați în industria cazeinei sînt: acidul lactic, clorhidric, sulfuric și acetic.

Coagularea cazeinei cu acid lactic se bazează pe acțiunea de precipitare a cazeinei de către acidul lactic, care ia naștere pe seama lactozei din lapte, sub influența bacteriilor lactice.

Tehnica de lucru. Laptele smîntînit este pus în vase de lemn, într-o încăpere cu temperatura constantă, de 30...35 °C.

Se lasă să fermenteze pînă ce aciditatea atinge 1% acid lactic.

Unii cercetători recomandă fermentarea la temperatură joasă, pînă la o aciditate de 0,65—0,70% acid lactic, pentru a obține o cazeină cît mai săracă în săruri minerale.

Acidificarea se produce lent și durează 10—48 ore. Pentru a grăbi acidificarea, se adaugă 5—10% zer acid, din ziua anterioară, care a fost păstrat la 35...40 °C.

Aciditatea prea mare are ca rezultat obținerea unei cazeine consistente și dure și invers, dacă separarea sau precipitarea s-a făcut la o aciditate prea scăzută, se obține o cazeină prea puțin consistență.

După precipitare, coagulul și zerul se încălzesc ușor, pînă la temperatura de 50...55 °C, amestecîndu-se tot timpul.

Scurgerea, spălarea, presarea și uscarea se vor face la fel ca în cazul cazeinei dulci.

Precipitarea cazeinei cu ajutorul acidului clorhidric. Laptele smîntînit este încălzit într-un cazan cu fundul dublu pînă la temperatura de 30...35 °C.

Se adaugă cîte puțin (picătură cu picătură) dintr-o soluție 1 : 10 acid clorhidric industrial, amestecîndu-se bine, pentru a se răspîndi cît mai bine în toată masa laptelui.

Cantitatea de soluție apoasă de acid clorhidric necesar închegării diferă după aciditatea laptelui și este în funcție de celelalte condiții de lucru (temperatură, etc.).

Apariția zerului limpede este un indiciu că toată cazeina a fost precipitată; atunci nu se mai adaugă acid și se începe încălzirea coagulului, împreună cu toată cantitatea de zer, pînă la temperatura de 65 °C.

Scurgerea zerului și celelalte operații se fac la fel ca pentru cazeina dulce.

Precipitarea cazeinei cu ajutorul acidului sulfuric sau acetic. Operația este identică cu cea precedentă.

Scanned with OKEN Scanner

La precipitarea cazeinei cu acid sulfuric se întrebuinţează soluţii de 33,5%, luîndu-se pentru 100 litri lapte smîntînit cantitatea de 7,5 l acid sulfuric de 33,5%.

Extragerea cazeinei prin precipitare la punctul izoelectric. Punctul izoelectric al cazeinei este la *p*H=4,6. La acest punct, cazeina prezintă maximum de insolubilitate şi cea mai mare indiferenţă faţă de electroliţii din plasma laptelui, fapt care determină cel mai mare grad de puritate al cazeinei.

Pe această însuşire se bazează procedeul de extragere a cazeinei prin precipitare la punctul izoelectric.

Avantajul mare al acestui procedeu constă în faptul că se obţine o cazeină foarte pură şi cu o compoziţie mereu constantă, spre deosebire de celelalte tipuri de cazeină a căror compoziţie variază între limite foarte mari.

Tehnica de lucru constă în a precipita cazeina la o temperatură joasă şi o aciditate riguros determinată şi fixă pentru a se obţine un precipitat *granular* şi uşor de spălat cu apă acidulată la *p*H-ul de precipitare.

Cazeina astfel preparată, poartă denumirea de *cazeină la p*H.

Laptele smîntînit se încălzeşte în cazane cu fundul dublu la 34,5 °C, amestecîndu-se bine. Temperatura joacă un rol foarte important. Dacă aciditatea laptelui este mai mare încălzirea se face pînă la 34 °C, pentru a se obţine acea structură granulară.

La temperatura dictată de *p*H-ul laptelui se picură HCl, 1 : 10 cu ajutorul unei pipete şi se agită uşor. In clipa în care cazeina începe a se precipita, picăturile vor fi lăsate mai rar şi agitaţia va fi mai puternică. Apariţia zerului limpede denotă sfîrşitul precipitării. Se opreşte agitarea şi se ia o probă de zer pentru a i se determina *p*H-ul cu ajutorul indicatorului şi comparatorului. Amestecarea şi adăugarea de acid clorhidric continuă pînă se ajunge la *p*H=4,6—4,8, după repetate determinări.

Aciditatea apei, joacă şi ea un rol important.

Spălarea se face de trei ori, agitîndu-se bine toată masa.

Cantitatea de apă necesară este $^1/_2$ din laptele închegat.

După spălare, se presează timp de trei ore. Se sfarmă apoi într-o maşină specială în particule fine şi se usucă cu ajutorul unui curent de aer la 50 °C.

Se utilizează circa 600 cm³ acid clorhidric 33,75% pentru 100 l lapte — adus la *p*H=4,6—4,8 şi circa 40 cm³ HCl — 33,75%, pentru aceeaşi concentraţie în ioni de hidrogen a 100 l apă.

Cazeina obţinută este albă, perfect solubilă în soluţii alcaline, cu miros plăcut.

Randament: 2,8 kg cazeină uscată, din 100 l lapte smîntînit.

c. Compoziţia cazeinei

Compoziţia chimică a cazeinei diferă foarte mult în funcţie de materia primă şi procedeul de fabricare, după cum rezultă din analizele de mai jos:

	Cazeina chlag	Cazeina acidă
Apă	9—12%	8—12%
Grăsime	1—3%	1—4%
Substanţe proteice	79—84%	84—90%
Azot	12,5—13,5%	13,5—14,5%
Săruri minerale	5—8%	2—3%
Acid lactic	0,5—1%	1—2,5%

Scanned with OKEN Scanner

inv. 17689.3

Calitatea unei cazeine este determinată de procentul de grăsime, conținutul în săruri minerale și acizi. Acești factori se iau în considerare atît în industria materialelor plastice cît și în cea a cleiurilor.

Exigențele acestor industrii, sînt sub acest raport mari și ele cer ca o cazeină bună, să aibă următoarea compoziție:

	Cazeina chiag	Cazeina acidă
Apă	11—12%	9—10%
Grăsime	0,5 %	0,5 %
Săruri minerale	7—8 %	2,3 %
Acid lactic	0,5 %	1 %

În special cazeina destinată fabricilor de materiale plastice, trebuie să se prepare din lapte smîntînit proaspăt, teoretic complet degresat (desmîntînit), cu peste 7,5% substanțe minerale, sub 0,5% grăsime, aciditate (în acid lactic) 0,2%, să fie albă și fără corpuri străine.

Aciditatea: *p*H=6,5 pentru cazeina chiag și 4,5 pentru cea acidă.

Cazeina granulată sau *la p*H are o compoziție mai constantă, un conținut mai scăzut în săruri minerale și aciditatea este mai redusă, după cum rezultă din datele următoare:

Apă	9—10%	Azot	14,50%
Grăsime	0,50%	Săruri minerale	0,50%
Substanțe proteice	90%	Aciditatea (în acid lactic)	0,1—0,2%

Această cazeină este indicată în special pentru prepararea produselor farmaceutice și alimentare, datorită puterii mari de solubilizare în soluțiile alcaline. În general o cazeină acidă de calitate superioară, trebuie să întrunească următoarele însușiri:

Conținut redus de grăsime;
Un grad mare de solubilizare;
O mare forță de adeziune;
O viscozitate pronunțată;
Să se prelucreze ușor (plasticitate);
Să fie lipsită de impurități.

d. Analiza cazeinei

La cazeina chiag destinată fabricării materialelor plastice (galalit), interesează:

Culoarea, mirosul, gradul de puritate, rezistența la căldură, procentul de apă, procentul de grăsime și aciditatea (în acid lactic).

La cazeina acidă, interesează: procentul de apă, procentul de grăsime, aciditatea, conținutul în substanțe minerale, solubilitatea în solventul întrebuințat de respectiva industrie și viscozitatea.

1. Culoarea, mirosul, gustul: În general culoarea diferă după procedeul de fabricare, ea fiind pentru:

Cazeină lactică: gălbuie.
Cazeină acidă: galben-clară.
Cazeină chiag obișnuită: galben-brună sau verzuie.
Cazeină chiag, calitatea I: albă și foarte albă.

Mirosul și gustul trebuie să fie foarte puțin perceptibile și neutre. Un miros mai pronunțat denotă o fermentație anormală, sau adaosul unor substanțe străine, pentru denaturare.

Aprecierea mirosului se face cu multă ușurință, agitînd într-un pahar 50 g cazeină fină cu 50 cm³ apă de var în soluție concentrată. Mirosul trebuie să fie cel al laptelui proaspăt.

2. **Puritatea.** Impuritățile cele mai frecvente sînt: grăunciori negricioși-bruni, care denotă un început de alterare; grăunciori roșii care denotă arderea cazeinei în timpul coagulării sau uscării. Acești grăunciori reduc în mod considerabil solubilitatea cazeinei. Se mai întîlnesc bucăți de cărbune, rugină, nisip etc.

Toate acestea, se răspîndesc prin măcinarea cazeinei în toată masa imprimîndu-i o culoare neomogenă care se transmite obiectelor albe sau transparente de galalit sau hîrtie (pete și puncte colorate).

3. **Compoziția chimică** (apa, aciditatea, cenușa, grăsimea și azotul).

Determinarea în laborator a acestor elemente se face astfel:

Determinarea conținutului în apă. Se cîntăresc la balanța analitică într-o fiolă de sticlă în prealabil uscată și tarată circa 3 g cazeină sfărîmată în mojar și se usucă în etuvă la 105 °C timp de 5 ore. Se acoperă fiola cu capacul, se răcește în exicator și se cîntărește. Se repetă încălzirea o oră și după răcire se cîntărește din nou. Se repetă operația pînă la greutate constantă. Conținutul în apă se obține din formula

$$\% \text{ apă} = \frac{G - G_1}{G} 100$$

în care: G este cantitatea de cazeină luată la analiză în grame;

G_1 — cazeină rămasă după uscarea în etuvă în grame.

Determinarea acidității. Se cîntăresc 5 g cazeină care se introduc într-un vas conic de 250 cm³. Se adaugă apoi 100 cm³ apă distilată încălzită la 45 °C. Se agită bine amestecul și se pune apoi vasul într-o baie de apă la 45 °C. După 30 minute se filtrează într-un balon cotat de 200 cm³.

Cazeina rămasă pe filtru se spală cu apă distilată încălzită la 45 °C pînă cînd nivelul lichidului din balonul cotat ajunge aproape de semn, iar după răcire se completează cu apă distilată la semn și se omogenizează.

Din lichidul filtrat se ia cu ajutorul unei pipete 100 cm³ și se trece într-un vas conic.

Se adaugă 3 sau 4 picături fenolftaleină ca indicator și apoi se titrează cu hidrat de sodiu n/10 pînă la apariția unei colorații roz care perzistă timp de 1 minut.

Numărul de cm³ de hidrat de sodiu n/10, întrebuințați la titrare raportați la 100 g cazeină reprezintă aciditatea în grade Thörner.

In cazul cînd se calculează în grame acid lactic se înmulțesc gradele Thörner cu factorul 0,009.

Aciditatea joacă un rol foarte important pentru că în funcție de ea se poate calcula cantitatea de soluție alcalină necesară pentru solubilizarea cazeinei în industria respectivă.

Aciditatea limită pentru cazeina dulce este de 0,5% acid lactic, iar pentru cazeina chiag superioară 0,1%. Cazeina acidă de calitate superioară nu depășește 1% acid lactic.

Determinarea conținutului în săruri minerale. Se cîntăresc la balanța analitică într-un creuzet de porțelan în prealabil calcinat și adus la greutate constantă circa 2 g cazeină. Se arde mai întîi la un bec de gaz și apoi se calci-

Scanned with OKEN Scanner

nează într-un cuptor electric sau la un suflător pînă nu se mai disting puncte negre, cenușa căpătînd o culoare albă cenușie.

Se răcește în exicator și se cîntărește.

$$\% \text{ Săruri minerale} = \frac{G_1}{G} 100 \qquad (24)$$

în care: G este cazeina luată la analiză în grame;

G_1 — cenușă în grame.

Limitele: pentru cazeină acidă bună, maximum 3%;

pentru cazeină chiag superioară, maximum 7,5—8%.

Solubilitatea joacă de asemenea un rol important în special pentru cazeina acidă; 100 părți cazeină, trebuie să se dizolve în 10 părți carbonat de sodiu, 12 părți bicarbonat de sodiu, 10 părți amoniac la 28 °Bé, 20 părți sodă caustică (NaOH) 35 °Bé etc.

Determinarea conținutului în grăsime. În ceea ce privește grăsimea din cazeină fabricile sînt foarte exigente și cer, dacă este posibil, chiar o absență totală a grăsimii din cazeină.

Prezența grăsimii în cazeină produce defecte evidente materialelor fabricate din cazeină sau cu cazeină. Astfel:

În industria cleiului: cleiul conținînd grăsime nu lipește suficient de bine, din cauza stratului izolant, pe care-l formează grăsimea între suprafețele de adeziune.

În industria galalitului, împiedică sudarea intimă a grăuncior ilor de cazeină, în masa plastică.

În industria hîrtiei, grăsimea poate produce anumite pete, denaturează culoarea hîrtiei și face imposibilă adeziunea cernelii.

Modul de lucru. Într-un butirometru Gerber pentru lapte smîntînit se introduc: 10 cm³ acid sulfuric $D = 1{,}820—1{,}825$

9 cm³ apă distilată

1 cm³ alcool amilic $D = 0{,}815$.

Se adaugă apoi 2 g din cazeina de analizat. Se pune dopul și se agită puternic, menținînd butirometrul cu tija în sus. După agitare se introduce butirometrul cu dopul în sus într-o baie de apă caldă la 60...70 °C. Se lasă circa 10 minute pînă la completa dizolvare a cazeinei, agitîndu-se de 2—3 ori la diferite intervale de timp. Butirometrul se supune apoi centrifugării timp de 10 min. cu 900—1 200 rot/min și apoi se introduce în baia de apă la 65...70 °C unde se lasă 10 minute. Urmează o nouă centrifugare de 15 minute, după care butirometrul se introduce din nou în baia de apă caldă, la 65...70 °C, iar după 10 minute se citește cantitatea de grăsime pe tija gradată a butirometrului.

Conținutul în grăsime se obține din formula:

$$\% \text{ grăsime} = \frac{G_1}{G} \cdot 11{,}31 \qquad (25)$$

în care G este cazeina luată la analiză în grame;

G_1 — conținutul în grăsime citit pe tija butirometrului;

11,31 = 11 cm³ lapte, pentru care a fost gradat butirometrul × 1,028 densitatea laptelui.

Citirea, se face cu mare atenție la dop, în baia marină.

Determinarea conținutului de substanțe albuminoide, se face pentru a se cunoaște puritatea cazeinei.

Metoda întrebuințată este cea a lui Kjeldahl, utilizînd 1 g cazeină.

Scanned with OKEN Scanner

e. Aparate şi instalaţii pentru industria cazeinei

Vase pentru primirea laptelui smîntînit. Se utilizează vase de formă triunghiulară cu capac şi cu o capacitate de 1 000—3 000 l.

Cazane pentru coagularea laptelui.

Cazane de lemn, pentru fabricarea cazeinei acide.

Cazane metalice, pentru cazeina chiag.

Prese pentru îndepărtarea apei din coagul. Ele pot fi:

Cu sorb, care se manipulează încet; presarea se face în 12—14 ore — Randament scăzut.

Presele continui, au un mare randament. Stoarcerea nu este nici aici completă din cauza apei capilare.

Cele mai bune sînt presele centrifuge, cu 3 000 rot/min, care elimină 45—50% din apa totală, într-un timp scurt.

Agitatoare asemănătoare celor din industria brînzeturilor.

Unelte accesorii: un termometru, o lopăţică din lemn cu coadă lungă, pentru amestecare, o lingură mare pentru scoaterea coagulului şi o sită pentru prinderea cazeinei antrenate de zer la evacuarea lui.

Maşini pentru mărunţirea (sfărîmarea) cazeinei scoasă din presă.

Instalaţii pentru uscarea cazeinei: Simple care se compun din cutii de lemn sau metalice aşezate vertical sau orizontal şi încălzite prin radiatoare.

Automate, în care cazeina este în mişcare continuă, în tot timpul uscării.

Pentru uscare în aer liber se întrebuinţează rame cu pînză rară.

Uscarea este o operaţie importantă, delicată şi grea. După presare, cazeina conţine încă 50% apă. Primele 30% se evaporează foarte uşor. De la 20% în jos, evaporarea este anevoioasă. Temperatura maximă folosită la uscare este de 55 °C.

O temperatură mai ridicată, face cazeina insolubilă şi nu permite uscarea completă a grăuncioarelor.

Instalaţii de măcinat. În general instalaţiile pentru măcinarea cazeinei sînt identice cu cele pentru măcinarea cerealelor. Cazeina însă se macină mai greu decît cerealele şi de aceea se cere maşinilor o viteză mai mare şi un debit mai redus.

Sistemele de mori mai întrebuinţate sînt:

Morile cu ciocane.

Morile cu valţuri şi site.

In general, cazeina acidă se livrează măcinată fin; cea dulce, nemăcinată.

H. Lactoza

Materia primă pentru fabricarea lactozei este zerul care rămîne în brînzării, în urma fabricării brînzeturilor sau a cazeinei. Zerul mai conţine pe lîngă lactoză: grăsime, substanţe proteice (în special albumină) şi săruri.

Fabricarea lactozei rentează numai dacă zerul conţine un anumit procent de lactoză.

Din 100 kg lapte cu 4,7% lactoză, rezultă 76,6 kg zer, din care se poate extrage 2,5—2,8 kg lactoză anhidră. Un randament de 3,2—3,5% se obţine numai în cazul cînd laptele conţine initial 5% lactoză.

Scanned with OKEN Scanner

Practic, din 100 părți lactoză dintr-un lapte se pot extrage doar 60% lactoză brută sau 45,7% lactoză rafinată.

Lactoza se prezintă sub formă de cristale mari; are greutatea specifică 1,5384, insolubilă în alcool, solubilă în apă.

Din punct de vedere chimic, este un dizaharid cu formula: $C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O$. Bacteriile lactice o transformă în acid lactic.

a. Tehnica extragerii lactozei din zer

Condiția esențială pentru fabricarea rentabilă a lactozei este ca zerul să fie absolut proaspăt. Prin înăcrirea zerului lactoza se împuținează așa de mult, încît extragerea ei nu mai rentează.

Prepararea începe prin defecarea și concentrarea zerului chiar la locul unde este produs.

Dacă este transportat, trebuie să i se adauge substanțe conservante (aldehidă formică) etc. Se întrebuințează numai zerul dulce.

Pentru fabricarea lactozei, înlăturarea impurităților din zer (grăsime, substanțe proteice etc.) este o operație mai dificilă decît însăși extragerea lactozei.

Operația începe prin separarea grăsimii, atunci cînd se găsește într-un procent care să renteze. Separarea se face cu ajutorul centrifugii.

Indepărtarea albuminei, a sărurilor și restului de grăsime se face din siropul de zer concentrat.

1. **Fabricarea lactozei brute.** Operațiile tehnice pentru extragerea lactozei brute din zer sînt:

Desalbuminizarea (extragerea albuminei) care se face prin încălzirea zerului la temperatura de 93...95 °C.

Evaporarea (concentrarea). Evaporarea apei din zer se face în vacuum, pînă ce se obține concentrația 30—32 °Bé.

Cristalizarea. Zerul concentrat se pune în vase pentru răcire și cristalizare. La 10 ore și după aceea, masa siropoasă se amestecă astfel că după 24 ore devine consistentă, de culoare gălbuie, iar la suprafață, acoperită de un strat uleios.

Centrifugarea. Pentru separarea cristalelor din masa lichidă, se filtrează cu ajutorul unei centrifuge speciale, care se deosebește de separatorul pentru lapte prin trei proprietăți și anume: are o turație mai mică; nu lucrează continuu; toba are orificii și i se atașează o sedilă, care formează filtrul centrifugei.

Filtratul conține 10—15% impurități (albumină, săruri etc.).

Obținerea lactozei brute. Filtratul obținut de la centrifugarea siropului, avînd o densitate de 15 °Bé conține încă $^1/_3$ din lactoza inițială și tot restul de impurități, care împiedică cristalizarea mai departe a lactozei. El trebuie purificat. In acest scop se fierbe cu ajutorul vaporilor introduși direct în cazan. Albumina se ridică la suprafață. Lichidul se scurge. Partea consistentă se face turte, ce se dau în hrana porcilor cît mai repede, pentru a nu se altera. Albumina precipitată se întrebuințează în brutării.

Lichidul fără albumină se tratează în vacuum după metoda inițială pînă la concentrarea la 35 °Bé. Se lasă mai multe zile pentru cristalizare; se amestecă cu apă rece și se trece la centrifugă, obținîndu-se încă 0,3—0,7% lactoză cristalizată.

2. **Rafinarea lactozei.** Rafinarea lactozei se face pentru a-i mări valoarea nutritivă și comercială și comportă următoarele operații:

Decolorarea și purificarea. Lactoza se dizolvă într-o cantitate de apă într-un cazan de aramă cu pereții dubli pînă ajunge la 13—15 °Bé. Pentru decolorarea și îndepărtarea mirosului se adaugă 0,2 părți praf de cărbune animal sau vegetal, pentru 100 părți lactoză brută.

Se precipită de asemenea și ultimile rămășițe de albumină, prin adăugarea de acid acetic și încălzirea pînă la 90 °C. Se adaugă 200 g acid acetic la 100 kg soluție, împreună cu o mică cantitate de sulfat de magneziu. Se încălzește apoi totul pînă la fierbere. Lichidul prezintă fulgi mari și spumează, devenind alb.

Filtrarea. Pentru purificare se filtrează la cald, cu ajutorul filtrelor presă, cu suprafața mare. Se obține astfel un filtrat limpede și un deșeu, care se utilizează ca îngrășământ.

Produsul prim, al doilea și al treilea. Siropul limpede de zahăr, ce se obține în urma filtrării, se fierbe în vid, pînă la o concentrație de 35 °Bé. Se lasă apoi să se cristalizeze mai multe zile și după aceea se trece la centrifugă. Cristalele ce se obțin poartă denumirea de *primul produs.*

Filtratul rămas de la centrifugare se tratează la fel obținîndu-se *al doilea produs; al treilea produs,* se obține tratînd filtratul al doilea, după același procedeu.

Produsul finit. Toate cele trei produse, în vederea obținerii prafului alb și curat de lactoză, trebuie rafinate încă odată.

Zahărul se dizolvă cu apă caldă, pînă se obține o soluție de 15 °Bé. Albumina este precipitată cu clorură de calciu și se filtrează. Filtratul clar se concentrează în vid la 32 °Bé. După cristalizare, se trece la centrifugă și astfel se obține un produs finit alb, care se usucă la aer cald, se macină fin și se pune în comerț în cutii, lăzi sau în vase de 50—100 kg.

I. Înființarea unei lăptării

1. **Condiții generale.** Este indicată înființarea unei lăptării numai în regiuni unde este lapte suficient sau unde s-ar putea produce lapte în mod economic.

Locul de construcție al lăptăriei va fi astfel ales, încît să aibă drumuri accesibile în tot cursul anului.

Aceste condiții le îndeplinesc lăptăriile așezate lîngă gări sau în locuri unde converg drumurile și soselele dintr-o regiune. Locul construcției trebuie astfel ales încît să se poată face ulterior adăugiri de construcții. Să fie la cel puțin 30 m distanța de clădirea cea mai apropiată.

În cazul cînd laptele vine pe căile ferate și este prelucrat în unt sau brînzeturi, construirea lăptăriei lîngă gară este indicată. În cazul desfacerii laptelui proaspăt, așezarea lăptăriei va fi în centrul desfacerii.

Locul de construcție trebuie să fie liber, sănătos, să nu fie în apropierea fabricilor, care produc mult fum, să nu fie expus vînturilor, să aibă expunerea sudică și să aibă scurgere.

Pivnița să fie uscată și să mențină temperatura constantă.

2. **Planul lăptăriei.** Planul trebuie să aibă linii simple. Camerele să aibă colțurile rotunjite și să fie destul de înalte, pentru a putea fi bine aerisite și curățite, pereții trebuie să fie căptușiți cu faianță pînă la o înălțime de 1,80—2 m.

Locuințele personalului să nu fie în același corp cu fabrica.

Scanned with OKEN Scanner

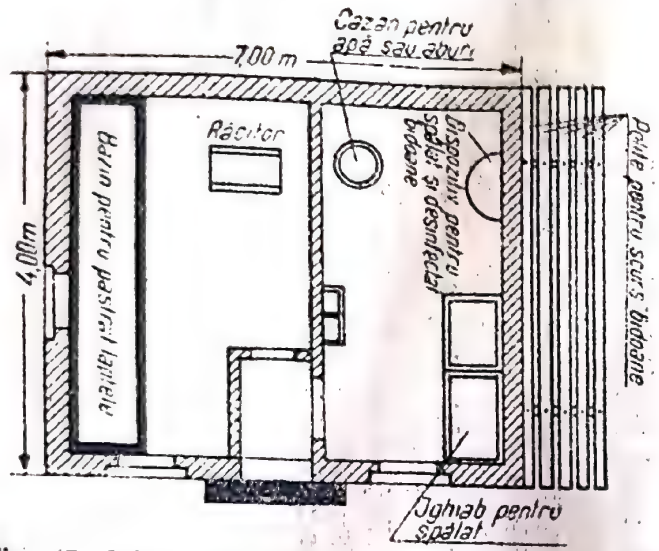


Fig. 47. Schița unei lăptării de gospodărie colectivă

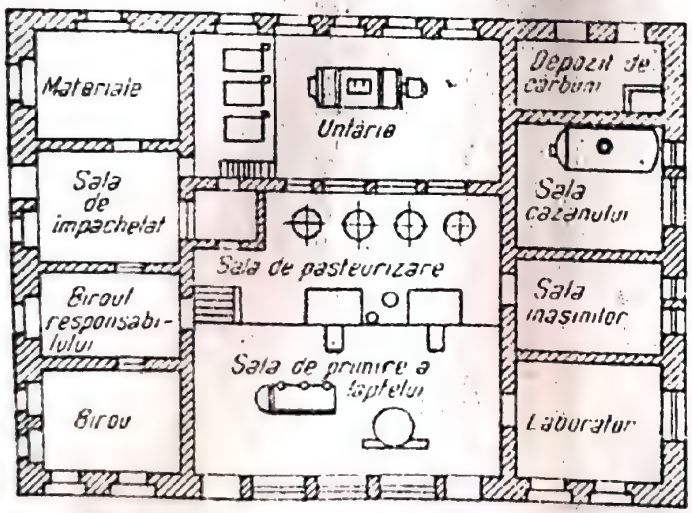
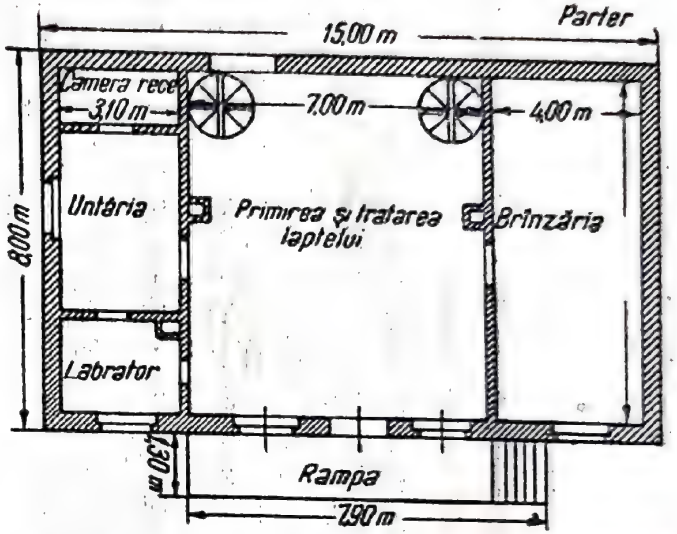


Fig. 48. Schița unei lăptării orășenești combinată cu untărie



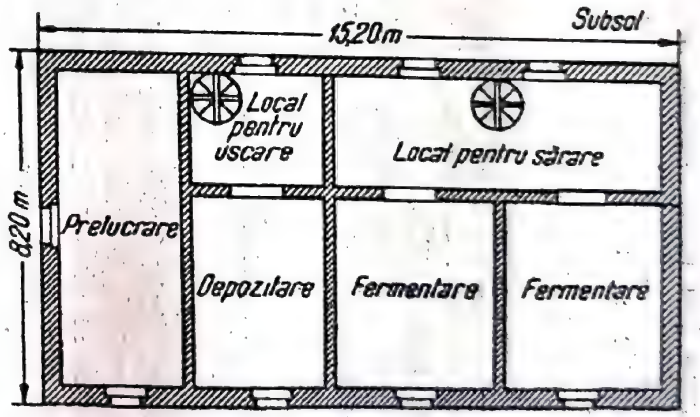


Fig. 49. Schița unei brînzării

Mărimea lăptăriei se calculează luînd ca bază 1 m² pentru 30 kg lapte, la debitul pînă la 1 000 kg zilnic lapte și 1 m² suprafață, pentru 35 kg lapte la debitul zilnic 2 000 kg.

Ferestrele trebuie să aibă dimensiuni de 1×1,8 m. Suprafața lor totală trebuie să fie cel puțin 1/8 din suprafața podelii.

Ca material de construcție, se recomandă: piatra pentru pivniță, cărămida pentru ziduri și numai în cazuri rare, betonul. Zidul anumitor camere să fie dublu sau izolat.

Pardoseala trebuie să fie din beton sau plăci de faianță. Înclinarea trebuie să fie de 0,5 cm pentru fiecare metru liniar.

Încălzirea și aerisirea. Într-o lăptărie trebuie să fie în permanență nu numai curățenie perfectă ci și aer curat, temperatură și umiditate bine stabilite. Ventilatoarele se așază în partea superioară a ușilor sau ferestrelor. Încălzirea se face cu apă caldă sau aburi.

Aprovizionarea cu apă a lăptăriilor. Aceasta se face dintr-un puț propriu sau de la conducta orașului. Apa nu trebuie să conțină bacterii patogene, nămol sau fier; să aibă debit suficient și temperatură cît mai scăzută în tot cursul anului. Cantitatea de apă trebuie să fie de 5—10 ori mai mare decît cantitatea lunară de lapte.

3. **Utilajul necesar unei lăptării de pe lîngă o gospodărie agricolă de stat sau colectivă cu o capacitate de producție anuală de 150 pînă la 200 t lapte este** indicat în tabela 30.

TABELA 30. UTILAJUL NECESAR UNEI LAPTARII DINTR-O GOSPODARIE AGRICOLA DE STAT SAU COLECTIVĂ

Nr. crt.	Denumirea utilajului	Unitatea de măsură	Cantitatea
1	Vase pentru lapte, capacitate 18 l	buc.	6
2	Vase pentru lapte, capacitate 36 l	buc.	2
3	Bidoane pentru lapte, capacitate 30 l	buc.	45
4	Separatoare capacitate 300—500 l/h	buc.	1
5	Cîntar decimal pînă la 100 kg	buc.	1
6	Cîntar decimal sau cîntar pentru lapte pînă la 20 kg	buc.	1
7	Răcitor de 300 kg/h	buc.	1
8	Bazin de recepție pentru 100 l lpte	buc.	1
9	Strecurătoare mică pentru bidoane	buc.	1
10	Strecurătoare mare pentru vane	buc.	1
11	Vană pentru spălarea vaselor cu două compartimente	buc.	2
12	Găleți din tablă zincată pentru apă	buc.	2
13	Găleți din tablă cositorită pentru lapte	buc.	2
14	Căuș cositorit pentru lapte	buc.	2
15	Căuș din tablă zincată pentru apă	buc.	2
16	Agitator metalic cositorit pentru lapte	buc.	1
17	Termostat pentru culturi pure	buc.	1
18	Cutie de încălzire pentru patru locașe	buc.	1
19	Centrifugă pentru 24 locașe	buc.	30
20	Butirometre	buc.	1
21	Stativ pentru butirometre	buc.	1
22	Stativ pentru eprubete și pipete	buc.	100
23	Stelaje pentru probe de lapte	buc.	2
24	Termometre de perete	buc.	2
25	Termometre fără apărătoare	buc.	2
26	Termometre cu apărătoare	buc.	50
27	Eprubete		

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 30 (continuare)

Nr. crt.	Denumirea utilajului	Unitatea de măsură	Cantitatea
28	Dopuri pentru butirometre	kg	2
29	Reactivi pentru determinarea grăsimii și acidității laptelui	garnituri	2
30	Lactodensimetre cu cilindrul respectiv	garnituri	2
31	Perii pentru spălat unelte	garnituri	2
32	Pupitru pentru înregistrări la recepție	buc.	1
33	Masă de laborator	buc.	1
34	Masă de birou	buc.	1
35	Scaune	buc.	3
36	Stelaj pentru uscarea utilajelor	buc.	1
37	Stelaj pentru uscarea strecurătorilor și componentelor separatorului	buc.	1
38	Dulap pentru hainele de protecție	buc.	2
39	Spălător (lighian, săpunieră, găleată, etc.)	buc.	1
40	Targă pentru ghiață	buc.	1
41	Topor	buc.	1
42	Pompă pentru apă	buc.	1
43	Bazin pentru apă, 5 m³ (dacă nu se dispune de rețea de conductă)	buc.	1
44	Bazin pentru răcirea și păstrarea laptelui, pentru 16 bidoane	buc.	1

Utilarea laboratorului pentru analiza laptelui. Pentru efectuarea sistematică a controlului calității laptelui, atît pentru întreaga producție, cît și pentru fiecare animal în parte, este necesar ca pe lîngă fermele producătoare de lapte să existe un laborator astfel înzestrat (tabela 31) încît să fie în măsură să poată efectua analizele laptelui, cum s-a arătat mai înainte.

Deservirea laboratorului trebuie să se facă de către un laborant calificat, care să cunoască bine compoziția și proprietățile laptelui, tehnica analizei sale, să fie în măsură a face anumite interpretări cu privire la hrănirea animalelor și a modului de obținere a unui lapte de calitate superioară.

TABELA 31. UTILAJUL, ȘI MATERIALELE NECESARE PENTRU INZESTRAREA LABORATORULUI

Nr. crt.	Denumirea utilajului și materialelor	Unitatea de măsură	Cantitatea
1	Centrifugă tip Gerber pentru 12 sau 24 locașe	buc.	1
2	Butirometre pentru lapte	buc.	50
3	Butirometre pentru smîntînă	buc.	25
4	Automate pentru acid sulfuric de 10 cm³	buc.	2
5	Automate pentru alcool izoamilic de 1 cm³	buc.	2
6	Pipete pentru lapte de 11 cm³	buc.	5
7	Sticluțe pentru probele de lapte	buc.	100
8	Biurete pentru soluție alcalină de 50 cm³	buc.	2
9	Baloane conice cu fund plat, din sticlă	buc.	10
10	Cilindru pentru determinarea densității laptelui de 250 cm³	buc.	2
11	Eprubete de laborator	buc.	50
12	Lactodensimetre	buc.	2

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 31 (continuare)

Nr. crt.	Denumirea utilajului şi materialelor	Unitatea de măsură	Cantitatea
13	Pîinii diferite, din sticlă	buc.	5
14	Aparat pentru determinarea impurităţilor din lapte	buc.	1
15	Baie pentru încălzirea butirometrelor	buc.	1
16	Termometre pentru lapte	buc.	2
17	Stative din lemn pentru butirometre	buc.	3
18	Stative din lemn pentru eprubete	buc.	3
19	Dopuri din cauciuc pentru butirometre	kg	0,5
20	Dopuri din cauciuc pentru sticluţele cu probele	kg	1
21	Balanţă cu talere	buc.	1
22	Primus	buc.	1
23	Recipiente din sticlă pentru reactivi de 10—20 l	buc.	5
24	Ligheane pentru spălarea butirometrelor	buc.	2
25	Ligheane pentru spălarea mîinilor (instalaţie completă)	buc.	1
26	Prosoape	buc.	2
27	Găleţi din tablă zincată	buc.	2
28	Haiat	buc.	1
29	Sort	buc.	1
30	Perii diferite	buc.	10
31	Acid sulfuric, densitate 1,81—1,82	kg	15
32	Alcool izoamilic	kg	0,6
33	Bicromat de potasiu	kg	0,2
34	Hidroxid de sodiu sau potasiu	kg	1,5
35	Fenoftaleină-praf	kg	3,0
36	Carbonat de sodiu pentru spălarea vaselor	kg	15
37	Săpun de casă	kg	6
38	Spirt denaturat	l	0,6
39	Scaune, mese, găleţi de tablă, poliţe, rafturi, băi pentru spălat vasele		

J. Problema frigului în industria laptelui

Industralizarea modernă a laptelui este de neconceput fără posibilitatea producerii unor anumite temperaturi fie scăzute fie ridicate.

Frigul poate fi obţinut pe cale artificială adică cu ajutorul unor maşini speciale sau prin folosirea temperaturilor scăzute obţinute pe cale naturală. In acest din urmă caz gospodăriile agricole de stat sau colective pot folosi ghiaţă naturală, zăpadă sau apă rece.

Cînd se cere ca laptele sau produsele lactate să fie răcite pînă la o temperatură cu 2...3° mai ridicată decît a apei, atunci este indicat ca să se folosească apa rece de puţ, iar ulterior, pentru o scădere a temperaturii să se folosească gheaţă naturală. In asemenea condiţii, consumul de ghiaţă se micşorează de 3—5 ori.

1. **Calculul cantităţii necesare de gheaţă.** In industria laptelui gheaţa se foloseşte pentru răcirea laptelui, smîntînii, untului, brînzei şi altor produse lactate.

Pentru a se putea determina cantitatea necesară de gheaţă, se cere să se cunoască:

— perioada de folosire a gheţii, care pentru ţara noastră cuprinde timpul de la 15 martie—1 noiembrie, adică circa 220 zile;

Scanned with OKEN Scanner

— cantitatea de produse ce urmează a fi supuse răcirii în tot timpul acestei perioade;

— intensitatea de răcire a produsului, adică temperatura pînă la care se face răcirea produsului respectiv;

— căldura specifică a produselor supuse răcirii, care pentru produsele lactate este următoarea:

laptele	0,94
smîntîna	0,86
brînza	0,80
unt	0,64

Determinarea cantității necesare de gheață se face cu ajutorul formulei:

$$x = \frac{M \cdot c \cdot (t_1 - t_2)}{80} \qquad (26)$$

în care:

x este cantitatea de gheață necesară, în kg;
M — cantitatea de produs lactat supus răcirii, în kg;
t_1 — căldură specifică a produsului supus răcirii;
t_2 — temperatura pînă la care se face răcirea produsului supus răcirii;
80 — căldura latentă de topire a gheții.

Inafară de gheață destinată pentru răcirea produselor lactate, trebuie să se aibă în vedere și pierderile de frig care au loc pentru răcirea vaselor, aerului înconjurător, etc.

Astfel, pe timp călduros, dacă răcirea laptelui se face în bazine, atunci pierderea medie de frig în 24 ore, pe 1 m² suprafață bazin este următoarea:

— dacă bazinul este prevăzut cu izolație pierderea este de 3,6 kg gheață,
— dacă bazinul nu este prevăzut cu izolație, pierderea este de 14,4 kg.

Pe lîngă pierderile de gheață, legate direct de producție, trebuie ținute în seamă pierderile în ghețărie pe timpul păstrării gheții. Aceste pierderi se ridică pînă la 50—90% din cantitatea totală de gheață colectată, astfel că pentru producție, nu mai rămîne efectiv de folosit decît 10—50% din gheața adunată.

Pentru cazul condițiilor climatice din R.P.R., pierderea anuală de gheață pentru 1 m² suprafață de zid, podea și tavan de ghețărie, pentru diferite grosimi ale stratului izolator acoperitor al gheței se redă în tabela 32.

TABELA 32

Denumirea materialului izolator	Consumul de gheață (în kg) la 1 m² pentru o grosime a stratului izolator (în cm) de							
	10	15	20	25	30	35	40	50
Lemn	2 475	1 642	1 225	990	818	705	620	495
Pale, rumeguș uscat	1 113	742	557	447	371	322	285	235
Talaj, cenușă, turbă, etc.	742	495	272	298	248	214	190	156

2. **Determinarea mărimii unei gheţării.** Presupunem că o fermă produce în cursul anului cantitatea de 100 000 l lapte, din care 80 000 l se produc în perioada călduroasă (martie—noiembrie), cînd laptele urmează a fi răcit cu gheaţă. Pînă la 20 °C răcirea laptelui se face cu apă, iar de la 20 °C pînă la 5 °C cu gheaţă. Pierderile de gheaţă însumează 60%; deci gheaţa folosită strict în producţie reprezintă numai 40% din toată cantitatea colectată. Să se stabilească cantitatea necesară de gheaţă şi mărimea gheţăriei.

Pentru răcirea laptelui, conform tabelei 16, necesită:

$$80\,000 \cdot 15 \cdot 0{,}012 = 14\,400 \text{ kg},$$

adică 14,4 t.

1 m³ gheaţă cîntăreşte 0,8 t, astfel că volumul ocupat de gheaţă va fi:

$$\frac{14{,}4}{0{,}8} = 18 \text{ m}^3 \text{ gheaţă}.$$

Cum pierderile reprezintă 60%, iar pentru producţie se consumă doar 40% care reprezintă tocmai 18 m³, rezultă că va necesita să se colecteze în total

$$\frac{18 \cdot 100}{40} = 45 \text{ m}^3,$$

cu alte cuvinte de $2^1/_2$ ori mai mult decît este necesar pentru producţie.

După datele de calcul ale inginerului Babkov, aplicate pentru colhozurile şi sovhozurile din U.R.S.S. rezultă că gheţăriile necesită a se construi după următoarele dimensiuni:

TABELA 33. DIMENSIUNILE GHEŢĂRIEI IN FUNCŢIE DE CANTITATEA DE LAPTE CE URMEAZĂ A FI RĂCITĂ

Producţia anuală de lapte (tone)	Volumul gheţăriei (m³)	Dimensiunile gheţăriei (m)			Suprafaţa pardoselii (în m²)
		lungime	lăţime	înălţime	
25	50	6,6	6	2,75	40
75	100	12,0	6	2,75	72
130	150	17,5	6	2,75	105
200	200	22,5	6	2,70	135

Scanned with OKEN Scanner

II. VINIFICAȚIA

Vinul este o băutură provenită din fermentarea alcoolică a mustului din struguri proaspeți.

Pentru ca un vin să fie bun, trebuie să întrunească următoarele însușiri: să ne suficient de alcoolic, — cu peste 10°, potrivit de acid, armonic la gust, cu miros plăcut, de culoare caracteristică vîrstei și varietății, limpede și sănătos.

Pregătirea vinului este un proces tehnologic relativ complicat. Factorii care determină însușirile produsului sînt:

— Calitatea strugurilor ca materie primă;
— Modul prelucrării lor și fermentării mustului;
— Felul conservării și îngrijirii vinului.

Asigurarea tuturor factorilor favorabili poate da un produs de o excepțională valoare, după cum condiții neprielnice sau o îngrijire nerațională pot devaloriza parțial sau total produsul.

A. Studiul strugurilor și aprecierea lor

a. Compoziția mecanică și chimică a strugurilor

Strugurii sînt formați din ciorchini și boabe sau bobițe. Proporțiile în care se găsesc aceste părți componente, față de greutatea totală a strugurilor, variază între 2,5—5% pentru ciorchini și 95—97,5% pentru boabe. Aceste variații sînt în funcțiune de soiul viței, climă, teren, gradul de coacere și sănătatea strugurilor.

Bobița este formată la rîndul ei din trei părți:

— pieliță, în proporție de 7—11%;
— miez, în proporție de 83—90%;
— semințe, în proporție de 2—6%.

Adunînd greutățile mijlocii în procente

pentru ciorchini	4
pentru pielițe	9
pentru semințe	4
Total	17

rezultă că din 100 kg de struguri ar trebui să se obțină după prelucrare 17 kg boștină și 83 kg must.

In practică însă din 100 kg struguri se obțin 70—75 l, respectiv 76—80 kg must, la presele obișnuite și 75—80 l, adică 80—86 kg must la cele continui, restul fiind boștină.

Scanned with OKEN Scanner

Diferenţa de must care se obţine în minus, faţă de compoziţia mecanică a strugurilor, se explică prin imperfecţiunea zdrobirii şi presării boştinei cum şi prin risipă de must.

Raportul între greutăţile părţilor componente ale bobiţelor este influenţat de factorii arătaţi mai sus.

Bobiţele pot fi de formă rotundă, ovală sau lunguiaţă, iar culoarea pieliţei alb-gălbuie, alb-verzuie, cenuşie, roză, roş-violetă, neagră, etc., în funcţie de soiul viţei.

Sub pieliţă se află miezul sau pulpa, plină cu must sau suc, închis într-o ţesătură de celule cu pereţi foarte fini.

În mijlocul bobiţelor se găsesc între 1—4 seminţe, care la scoaterea completă a strugurilor sînt de culoare brun-roşcată, culoare datorită *oenotaninului* pe care-l conţin.

Compoziţia chimică a strugurilor şi a diferitelor părţi ce-i compun se arată în tabela 34.

TABELA 34. COMPOZIŢIA STRUGURILOR

Felul subst. componente	În ciorchini, g %	În pieliţă, g %	În miez, g %	În seminţe g %
Apă	70—80	70—80	70—90	35
Zahăr	urme	puţin	15—30	urme
Acizi (tartric, malic, bitartrat de K)	0,3	puţin	0,5—1,3	urme
Tanin, la struguri albi	1—5	0,5—0,7	urme	2—8
Tanin, la struguri negri	1—5	1—1,5	urme	2—8
Substanţe colorante	clorofilă	multe la struguri coloraţi	la varietăţi tinctoriale	—
Substanţe mirositoare	—	la varietăţi aromatice	puţine la varietăţi aromatice	—
Substanţe azotoase (în azot)	2	2	0,2—0,5	5—6
Substanţe grase (ulei)	—	0,1	—	8—15
Substanţe minerale	1—2	0,5—1	0,2—0,6	1—2
Substanţe extractive neazotate (gume, materii pectice, ceară, etc.)	21	20	04,—0,8	5—10
Celuloză	5	4	puţină	28

b. Analiza structurii mecanice a strugurelui

Prin structura mecanică a strugurilor se înţelege raportul de greutate între părţile componente ale strugurilor. Determinată pe calea analizei mecanice ea indică proprietăţile de bază ale soiurilor luate în studiu, atît ca materie primă de prelucrat pentru diferite producţii finale, cît şi pentru cele ce trebuie să se consume în stare proaspătă.

Prin analiza mecanică se poate deci afla cantitatea de must ce se va obţine, în care scop se va putea calcula precis şi maşinile de care va fi nevoie, capacitatea lor de lucru, timpul în care se va putea face prelucrarea, etc.

Scanned with OKEN Scanner

Schema analizei mecanice aparține prof. Prostoserdov de la Institutul Anapa-U.R.S.S., unde el și colaboratorii săi au făcut progrese uimitoare din acest punct de vedere. Schema cuprinde 3 capitole și anume:

1. Constituția strugurelui.
2. Compoziția bobului.
3. Structura mecanică a strugurelui întreg fără nici o lipsă (strugurele se taie cu tot cu peduncul chiar de la punctul de inserție pe coardă).

1. Constituția strugurelui cuprinde:

— greutatea strugurelui;
— numărul boabelor în strugure;
— greutatea boabelor de strugure;
— greutatea ciorchinilor de struguri;
— procentul greutății boabelor;
— procentul greutății ciorchinilor;
— indicele de constituție $= \frac{\text{greutatea boabelor}}{\text{greutatea ciorchinilor}}$
— indexul boabelor = numărul de boabe din 100 g struguri.

2. Compoziția bobului cuprinde:

— greutatea pieliței din strugure;
— greutatea semințelor din strugure;
— greutatea pulpei;
— procentul greutății pieliței;
— procentul greutății semințelor;
— procentul greutății pulpei;
— numărul semințelor din strugure;
— greutatea a 100 semințe;
— indicele de compoziție $= \frac{\text{greutatea pulpei}}{\text{greutatea pieliței}}$
— greutatea a 100 boabe;
— greutatea pieliței a 100 boabe;
— greutatea semințelor a 100 boabe;
— greutatea pulpelor a 100 boabe;
— numărul semințelor a 100 boabe;

3. Structura mecanică a strugurelui (la 100 părți greutate de struguri întregi) cuprinde:

— greutatea ciorchinilor;
— greutatea pieliței;
— greutatea semințelor;
— greutatea pulpei (miezului);
— greutatea scheletului = gr. ciorchinilor + gr. pieliței;
— reziduuri = schelet + gr. semințelor;
— indicele de structură $= \frac{\text{gr. pulpei}}{\text{schelet}}$.

Intreaga schemă nu cere să cunoaștem decît:

— greutatea strugurelui;
— numărul boabelor;
— greutatea pieliței;
— greutatea semințelor.

Toate celelalte valori se deduc prin calcule.

Intrucît structura mecanică depinde în principal de mărimea ciorchinelui, în schema analizei mecanice, strugurii se vor grupa numai după acest indice şi anume:

— struguri mari;
— struguri mijlocii;
— struguri mici;

în care scop se analizează individual pentru fiecare grupă 3—10 struguri.

Structura mecanică se exprimă sau pe grupe, obţinîndu-se structura mecanică mijlocie individuală, sau ca mijlocie pentru toate grupele şi atunci se obţine structura mijlocie generală.

Deşi structura mecanică variază cu soiul şi condiţiile externe, totuşi fiecare soi posedă o anumită elasticitate, pe baza căreia poate să reţină variaţiile de structură imprimate de mediu şi aceasta este foarte important, căci urmărindu-se soiurile din vie se pot sezisa asemenea variaţii.

In general, următoarele date sînt suficiente pentru a exprima structura mecanică a strugurilor:

1. Greutatea strugurelui.
2. Indicele de constituţie.
3. Indicele boabelor.
4. Greutatea a 100 seminţe.
5. Greutatea a 100 boabe.
6. Indicele de compoziţie.
7. Greutatea ciorchinelui.
8. Greutatea pieliţei.
9. Greutatea seminţelor.
10. Greutatea scheletului.
11. Greutatea restului solid.
12. Greutatea miezului.
13. Indicele de structură.

Cînd structura mecanică a strugurilor unui soi este dată pe un şir mai mare de ani, ea poate exprima şi structura însăşi a aceluiaş soi, care, comparată cu structura altor soiuri, indică în mod clar deosebirile dintre diferitele soiuri ce se găsesc în cultură. Tocmai aceste deosebiri indică şi utilizarea optimă care se poate da unui soi oarecare.

Din analiza mecanică făcută asupra cîtorva soiuri de struguri, la Institutul Anapa U.R.S.S. s-a văzut că:

— Soiurile tipice pentru vinuri albe au indicii foarte apropiaţi:

Indicele de constituţie	25,8—31,4
Indicele de compoziţie	23,4—35,5
Indicele de structură	12,0—15,1
Schelet	6,2—7,5
Rest solid	7,6—11,1

— Soiurile care pot servi ca struguri de masă se deosebesc de cele de vin prin aceea că au toţi cei trei indici mai mari decît la soiurile de vin, în schimb scheletul şi restul solid sînt mai mici.

— Soiurile pentru stafide prezintă deosebiri şi mai frapante în ceea ce priveşte indicele de compoziţie, restul solid şi greutatea bobului.

— Soiurile pentru vin roş se aproprie de cele de stafide.

Structura mecanică variază chiar şi cu forma butucului, în care elementele de structură se compensează reciproc.

Fiecare butuc fiind o combinaţie arhitecturală specifică, în strînsă corelaţie cu mediul şi natura soiului, rezultă că dacă aceasta din urmă este cunoscută, se poate da o arhitectură convenabilă butucului.

Scanned with OKEN Scanner

Așa dar, analiza mecanică poate veni sigur în ajutorul agrotehnicei dacă se consideră întreg butucul, inclusiv sistemul radicular.

Pentru a avea însă structura mecanică reală a unui soi, trebuie analizat strugurele la coacerea deplină.

Analiza mecanică dă posibilitatea stabilirii, fără analize de laborator, a momentului coacerii tehnice (industriale) a strugurilor, numai pe baza indicelui boabelor care coboară numai pînă la o anumită valoare. Valoarea la care se oprește acest indice, este caracteristică pentru fiecare varietate.

Determinarea acestei valori se face de asemenea foarte simplu, cîntărindu-se 5—10 ciorchini din soiul respectiv, cărora li se numără boabele.

Rapoartele reciproce ale diferitelor valori ale structurii mecanice, dau la iveală un oarecare număr de indici de corelație. Importanța lor este cu atît mai mare cu cît materialul pe care se sprijină valorile așezate în rapoarte reciproce, este și el mai numeros.

Corelația acestor indici este o consecință a legii generale care stabilește echilibrul între elementele de structură mecanică și cele de acumulare.

Deși structura unui soi este în funcție de factorii externi, totuși unele soiuri, avînd un grad mai mic de elasticitate reține mai greu aceste schimbări și de aceea se spune că soiul respectiv își apară bine structura. Acestea pot da naștere la clone curate.

Structura mecanică devine astfel un caracter specific și ea poate servi la determinarea varietăților întocmai ca și orice alt caracter ampelografic.

Din cele arătate mai sus se pot trage următoarele concluzii:

— În studiul uvologic, cercetarea strugurilor în mod sistematic, spre a-i defini ca materie primă pentru întrebuințarea optimă ce li se poate da, analiza mecanică este prima etapă.

— Prin analiza mecanică se definește structura mecanică, care exprimă corelația între substanțele plastice de acumulare și elementele mecanice ale boabelor și ciorchinelui.

— Corelația dintre substanțele plastice și elementele mecanice ale strugurilor unei varietăți, definește structura strugurilor acelei varietăți, structură care depinde de mediu și natura varietății însăși.

— Pe baza acestei corelații este dezvoltată schema analizei mecanice și tehnica executării ei.

— În studiul uvologic, strugurele se tratează ca parte vie a plantei, organic legat de lăstar sau coardă și nu desprins de acestea.

— Structura caracteristică a strugurilor executată în tot complexul ei, face obiectul lucrărilor speciale din uvografie. Așa dar concluziile de mai sus asupra analizei mecanice se reduc la cinci puncte esențiale și anume:

1. Analiza mecanică definește structura caracteristică a varietăților date și odată definită, se poate trage o serie întreagă de concluzii importante în legătură cu tehnica și cultura viței de vie.

2. Permite identificarea varietăților.

3. Indică scopul pentru care trebuie să se exploateze o varietate (vin, struguri de masă, stafide).

4. Permite determinarea momentului de coacere tehnică, a strugurilor.

5. Permite stabilirea direcției de experimentare în ceea ce privește agrotehnica și fiziologia viței de vie.

Scanned with OKEN Scanner

c. Aprecierea calităţii strugurilor, pe cale organoleptică

Calitatea strugurilor este hotărîtoare pentru calitatea vinului. Ei trebuie să fie sănătoşi, curaţi şi bine copţi, de aceea şi aprecierea lor se face din punct de vedere al sănătăţii, al curăţeniei şi al gradului de coacere.

1. **Strugurii trebuie să fie sănătoşi.** Strugurii pot fi atacaţi în perioada coacerii de mucegaiuri sau insecte. Dintre ciuperci mai frecvent, în toamnele umede este mucegaiul verde-cenuşiu, *Penicillium glaucum*, care apare pe bobiţe sub formă de pîslă, la început albă, mai tîrziu verzuie; distruge substanţele mirositoare din strugurii aromatici şi secretă substanţe cu miros neplăcut. Mustul obţinut din struguri atacaţi de mucegaiul verde fermentează greu, iar vinul este predispus la brunificare, din cauza enzimei numită *oenoxidază*, produsă de miceliul ciupercii. Vinurile roşii sînt periclitate să-şi piardă, sub acţiunea acestei enzime, o bună parte din materia colorantă. Totodată ele capătă o predispoziţie pentru boala numită *amăreală*.

Botrytis cinerea poate invada bobiţele, atît în perioada coacerii, cît şi la supracoacere. În primul caz invazia ciupercii poartă denumirea de „putrezire cenuşie" şi este considerată ca o adevărată boală, din cauză că împiedică mersul normal al procesului maturizării, ceea ce are ca urmare că vinul rămîne slab alcoolic, dar acid, deşi fără vreun miros rău. Cînd însă *Botrytis cinerea* se dezvoltă în perioada supracoacerii boabelor, ea poartă denumirea de „mucegai nobil", întrucît înlesnind evaporarea apei din bobiţe ajută la concentrarea zahărului din bobiţe şi contribuie la formarea unei arome speciale amintind mierea de albine. Din strugurii atacaţi în această perioadă rezultă vinurile de desert de calitate excepţională. *Botrytis cinerea* se dezvoltă pe suprafaţa bobiţelor la început ca un puf subţire de culoare cenuşie, care mai tîrziu devine gros, cu aspect lînos şi de culoare mai închisă. Căldura mare şi umiditatea potrivită, datorită mai mult negurii, ceţei şi rouei favorizează răspîndirea acestui mucegai.

În ţara noastră, cînd toamnele sînt călduroase, mucegaiul nobil apare în multe podgorii. Pe lîngă influenţele bune pentru calitatea vinului, această ciupercă, chiar dacă se dezvoltă în perioada de supracoacere, prezintă şi unele neajunsuri similare cu ale mucegaiului verde, adică provoacă o fermentaţie greoaie, înclinaţie spre brunificare şi amăreală.

Dintre insectele care atacă strugurii, viespile produc în unii ani mari stricăciuni viilor, în special la soiurile cu pieliţele subţiri, cum sînt *Pinot Chardonnay, Semillon, Sauvignon, Muscadelle, Muscat* şi altele, găurind bobiţele în timpul coacerii şi sugîndu-le conţinutul dulce. După ele vin şi alte insecte, în deosebi albinele, cînd nu găsesc flori. Uneori se întîmplă ca struguri întregi să rămînă pînă la urmă cu bobiţele goale. Mustul din ele, venind în contact cu aerul, intră în fermentaţie şi se otetește, exalînd un miros neplăcut. Aceşti struguri vor da un vin cu vădită predispoziţie la otetire, chiar dacă proporţia lor faţă de cei sănătoşi este neînsemnată.

După brumele puternice de toamnă, o parte din struguri pot să îngheţe. În acest caz pieliţa lor devine moale şi crapă uşor, fapt care, dacă se stabileşte un timp umed, permite dezvoltarea ulterioară a mucegaiului verde. Bobiţele îngheţate capătă o coloraţie violetă, roză sau vînătă. Strugurii îngheţaţi înainte de coacerea completă vor da un vin prea acid, slab alcoolic şi cu gust respingător, foarte greu de înlăturat cu orice mijloace s-ar întrebuinţa în acest scop.

Scanned with OKEN Scanner

2. **Strugurii trebuie să fie curaţi.** În toamnele secetoase şi cu vînturi, strugurii se acoperă cu un strat de praf, mai abundent în apropierea drumurilor. Alteori în anii umezi, în viile de şes, strugurii se murdăresc cu pămînt, mai ales dacă coardele nu sînt bine ridicate. Şi într-un caz şi în altul se măreşte predispoziţia vinului la boli, iar sărurile de fier pe care pămîntul le conţine, uneori în cantitate apreciabilă, contribuie la apariţia în vin a defectelor numite cassare albă şi neagră, care se manifestă mai ales cînd vinurile stau prea mult în contact cu aerul.

3. **Strugurii trebuie să fie bine copţi.** Coacerea strugurilor se poate constata organoleptic după semne exterioare şi prin analize fizico-chimice. Bobiţele coapte sînt moi, străvezii, colorate caracteristic soiului. Ele se desprind uşor de pedicel. Miezul lor este lipicios, dulce şi la multe soiuri se curăţă uşor de pe seminţe. Acestea sînt tari şi colorate în roşu-brun. Ciorchinele este lemnificat la bază, pe cînd restul lui poate rămîne încă verde.

d. Aprecierea calităţii strugurilor prin analiza fizico-chimică

Pentru aprecierea coacerii strugurilor pe cale analitică sînt necesare două determinării: a zahărului şi a aciditătii. Acestea permit urmărirea mersului coacerii strugurilor şi constatarea sfîrşitului ei. Analiza mustului strugurilor trebuie făcută odată pe săptămînă la începutul coacerii şi de două, trei ori pe săptămînă spre sfîrşitul ei.

1. **Determinarea zahărului din must cu ajutorul densimetrului.** La determinarea zahărului din mustul strugurilor neculeşi este de mare importanţă să se ia o probă mijlocie. Pentru aceasta, se culeg 1—2 kg de struguri de la cîţiva butuci, de acelaşi soi, din mai multe locuri din vie şi de la mai multe coarde. Strugurii culeşi se zdrobesc şi se presează în teascuri speciale de laborator sau cu mîna, întrebuinţînd în acest scop săculeţe de pînză groase.

Mustul astfel obţinut trebuie limpezit, înainte de dozare, deoarece substanţele aflate în suspensie îi măresc densitatea. Pentru aceasta mustul se toarnă într-un cilindru înalt, unde i se adaugă, spre a-i împiedica fermentarea, metabisulfit de potasiu 0,2 g la litru. În cel mult 24 ore limpezirea este terminată. Lichidul limpezit se decantează în alt cilindru şi i se determină densitatea. Limpezirea se mai poate face filtrînd mustul printr-o hîrtie de filtru rară, strecurîndu-l prin săculeţe de pînză, ori, în sfîrşit, turnîndu-l peste vată aşezată în fundul unei pîlnii. Limpezirea mustului se poate face şi la rece.

Densimetrele folosite la determinarea densităţii mustului se numesc mustimetre. Cele mai răspîndite mustimetre sînt: Dujardin-Salleron şi Oechsle. Primul arată greutatea în grame a unui litru de must, iar al doilea, numărul de grame cu care greutatea unui litru de must depăşeşte 1 000 grame. De ex. cînd primul indică diviziunea 1 095 celălalt arată numai 95.

Mustimetrele sînt construite pentru a arăta densitatea la o anumită temperatură, de obicei la 15 °C. Dacă temperatura mustului este alta, trebuie să se facă corecţia densităţii în plus sau în minus cu 0,2 de fiecare grad de temperatură.

După aflarea densităţii, se caută în tabele speciale anexate la densimetru (tabela 35), procentul de zahăr corespunzător densităţii, precum şi tăria alcoolică probabilă a vinului ce va rezulta din acest must.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 35. DUPĂ DUJARDIN, PENTRU DETERMINAREA ZAHĂRULUI DIN MUST

Densitatea sau greutatea în grame a unui litru de must	% zahăr (grame de zahăr în 100 cm³ de must)	Tăria alcoolică a vinului (cm³ alcool în 100 cm³ de vin)	Densitatea sau greutatea în grame a unui litru de must	% zahăr (grame de zahăr în 100 cm³ de must)	Tăria alcoolică a vinului (cm³ alcool în 100 cm³ de vin)	Densitatea sau greutatea în grame a unui litru de must	% zahăr (grame de zahăr în 100 cm³ de must)	Tăria alcoolică a vinului (cm³ alcool în 100 cm³ de vin)
1056	11,9	7°,0	1082	18,8	11°,0	1107	25,5	15°,0
1057	12,2	7,2	1083	19,1	11,2	1108	25,8	15,2
1058	12,4	7,3	1084	19,4	11,4	1109	26,0	15,3
1059	12,7	7,5	1085	19,6	11,5	1110	26,3	15,5
1060	13,0	7,6	1086	19,9	11,7	1111	26,6	15,7
1061	13,2	7,8	1087	20,2	11,9	1112	26,8	15,9
1062	13,5	7,9	1088	20,4	12,0	1113	27,1	16,0
1063	13,8	8,1	1089	20,7	12,2	1114	27,4	16,2
1064	14.0	8,2	1090	21 0	12,3	1115	27,6	16,3
1065	14,3	8,4	1091	21,2	12,5	1116	27,9	16,4
1066	14,6	8,6	1092	21,5	12,6	1117	28,2	16,6
1067	14,8	8,7	1093	21,8	12,8	1118	28,4	16,7
1068	15.1	8,9	1094	22,0	12,9	1119	28,7	16,9
1069	15,4	9,0	1095	22,3	13,1	1120	29,0	17,1
1070	15,6	9,2	1096	22,6	13,3	1121	29,3	17,3
1071	15,9	9,3	1097	22 8	13,4	1122	29,5	17,4
1072	16,2	9,5	1098	23,1	13,6	1123	29,8	17,6
1073	16.4	9,6	1099	23,4	13,8	1124	30,0	17,7
1074	16,7	9,8	1100	23,6	13,9	1125	30,3	17,9
1075	17,0	10,0	1101	23,9	14,1	1126	30,6	18 0
1076	17,2	10,1	1102	24,2	14,3	1127	30,9	18'2
1077	17,5	10,3	1103	24,4	14,4	1128	31,1	18'3
1078	17,8	10,5	1104	24,7	14,6	1129	31,4	18'5
1079	18,0	10,6	1105	25,0	14,7	1130	31,7	18,7
1080	18,3	10,8	1106	25,2	14,9			
1081	18,6	10,9						

In cazul mustimetrului Oechsle, se adaugă 1 000 şi apoi după corecţia eventuală a densităţii, se caută în aceleaşi tabele.

Citirea la mustimetru se face sub menisc (fig. 50), dacă nu scrie pe el „a se citi deasupra".

Cînd se constată la un anumit soi de struguri că densitatea nu mai creşte sau creşte foarte puţin, oricît de prielnice ar fi condiţiile atmosferice, coacerea este completă şi momentul culesului a sosit.

Densitatea mustului în mod normal variază între 1,050—1,110, iar procentul de zahăr între 15—30%.

2. **Determinarea zahărului din must cu refractometrul** se bazează pe fenomenul refracţiei luminii la trecerea prin must, datorită densităţii lui variabile după conţinutul în zahăr şi alte substanţe solvite. Această metodă este practică, expeditivă şi destul de precisă.

Refractometrul se compune dintr-un tub vizual lung, cu ocular la un capăt şi o prizmă de refracţie şi placă de sticlă mată, mobilă la capătul opus (fig. 51).

Scanned with OKEN Scanner

Modul de lucru. Se ia cu o baghetă de sticlă o picătură de must şi se pune pe placa mobilă deschisă a aparatului. După aceasta placa se închide şi se vizează prin ocular, ţinînd refractometrul cu capătul opus spre lumină şi potri-

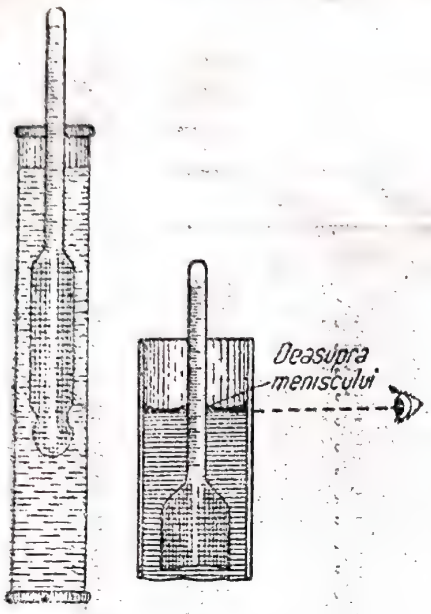


Fig. 50. Citirea la mustimetru

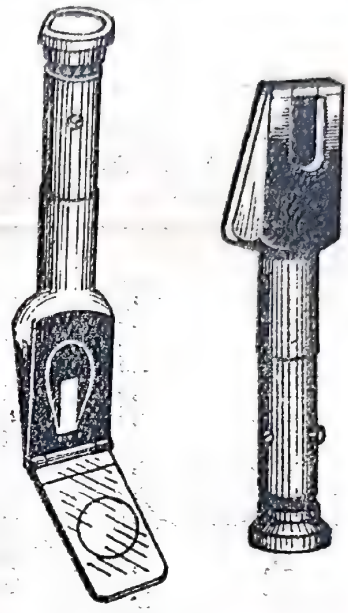


Fig. 51. Refractometrul

vind ocularul prin învîrtirea lui astfel încît să se vadă clar pe ecranul din interiorul tubului. Pe acesta se disting două cîmpuri: unul mai închis sus şi altul mai deschis jos. Pe o scară gradată se citeşte cifra aflată la limita lor. Procentul de zahăr este determinat prin formula:

$$Z = \frac{N \cdot 4{,}25}{4} - 2{,}5$$

în care N este cifra citită la refractometru.

Exemplu:

$$Z = \frac{21{,}5 \cdot 4{,}25}{4} - 2{,}5 = 20{,}34\ \%.$$

3. **Determinarea acidităţii mustului.** Determinarea acidităţii mustului se face în acelaşi timp cu aceea a zahărului. Pentru aceasta se procedează în felul următor.

Se ia cu o pipetă 25 cm³ din acelaşi must care a servit şi la dozarea zahărului şi se toarnă într-un pahar, împreună cu o cantitate egală de apă distilată. Se neutralizează apoi cu o soluţie decinormală de hidroxid de sodiu, folosindu-se o biuretă. Cînd se observă că mustul începe să-şi schimbe culoarea în brun-murdar, dacă e alb sau în gri-violaceu, dacă e roşu, se ia o picătură de must pe vîrful unei baghete de sticlă şi se încearcă reacţia lui cu ajutorul hîrtiei roze de turnesol. Sfîrşitul neutralizării se constată prin formarea în jurul picăturii a unui cerc slab albăstrui. Dacă cercul este colorat intens, ceea ce se întîmplă dacă s-a pus prea mult hidroxid de sodiu, dozarea trebuie repetată. Numărul de cm³ de soluţie de NaOH n/10 întrebuinţat la neutralizarea celor

25 cm³ de must înmulțit cu 0,0075 și cu 40, dă aciditatea totală în grame la litru, exprimată în acid tartric, iar înmulțită cu 0,0049 și cu 40, — în acid sulfuric.

Determinarea acidității vinului se face la fel, cu singura deosebire că vinul, în deosebi cel nou, se încălzește în prealabil două minute, fără ca să intre în fierbere, pentru volatilizarea bioxidului de carbon.

Dacă aciditatea a scăzut foarte puțin în timpul dintre două determinări, aceasta constituie un nou indiciu al coacerii complete a strugurilor.

B. Controlul și tratarea vaselor vinicole

Vasele cu care vine în contact mustul sau vinul, dar mai ales acelea în care se păstrează, au o influență foarte mare asupra calității și sănătății produsului. De aceea toate vasele trebuie ținute într-o stare de perfectă curățenie.

a. Tratarea vaselor noi

Lemnul de stejar conține multe substanțe, în special tanin, care se dizolvă în vin, dîndu-i un gust aspru, chiar amar și o coloratie brună-murdară. Pentru a se evita aceasta, butoaiele noi se supun unui tratament special, înainte de întrebuințare.

Tratamentul constă în umplerea vaselor mai întîi cu o soluție de carbonat de sodiu (sodă de rufe) și apoi cu o soluție de acid sulfuric, ambele în concentrație de 1—2 g/l. Fiecare soluție se lasă în vase 7—8 zile. La schimbarea soluției vasele se clătesc cu apă curată. Tratamentul durează 4—6 săptămîni și dă rezultate satisfăcătoare. Este bine ca în ultima săptămînă, vasele să fie ținute pline cu apă curată. Tratamentul se consideră satisfăcător dacă apa de clătire rămîne limpede și incoloră, iar lemnul capătă o culoare cenușie, în locul celei galbene.

La începutul tratamentului lemnul doagelor capătă în jurul cercurilor o coloratie neagră albastră, datorită tanatului de fier.

Pentru a scurta durata tratamentului, se recomandă ca la schimbarea soluției să se opărească butoiul cu o soluție de sodă 3—5%, în felul arătat mai jos.

Un tratament mai puternic și mai rapid constă în aburirea butoaielor cu abur sub presiune, produs într-un cazan-vaporigen (fig. 52). Această operație se repetă pînă cînd apa de condensare curge din vas limpede și incoloră. După fiecare aburire, butoiul se clătește cu apă fierbinte.

Pentru tratare cu abur, butoaiele se așază pe doi drugi paraleli, cu vrana deschisă în jos, iar în gaura cepului se introduce furtunul de legătură cu cazanul. Dacă vasul nu are cep, aburul se introduce prin vrană.

Presiunea vaporilor arătată de manometru poate fi de 1, 2, 3, 4 at, după rezistența pereților cazanului. În funcție de aceste presiuni temperatura aburului va fi de 120, 135, 145 și 152 °C.

Butoiul se opărește pînă ce doagele devin fierbinți. Durata tratamentului este de 15—20 min, în funcție de presiunea aburului, mărimea cazanului și a vasului.

În caz de lipsă de apă și de cazan de abur, butoaiele noi pot fi tratate, deși mai puțin perfect, prin opărire cu o soluție de sodă în concentrație de 2—3%. Pentru aceasta, într-un vas de 1 000 l se toarnă circa 50 l apă în clo-

Scanned with OKEN Scanner

cote, după ce mai întîi s-a pus în butoi cantitatea de sodă corespunzătoare (1—1,5 kg). Vasul se astupă imediat, se rostogoleşte mai mult timp, se ridică şi se ţine pe ambele funduri pînă la răcirea soluţiei care apoi se varsă, iar butoiul se clăteşte bine cu apă curată.

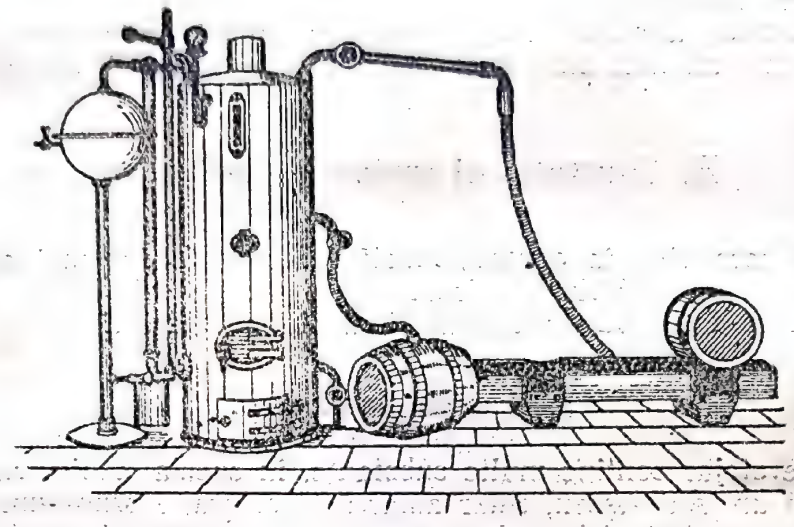


Fig. 52. Cazan vaporigen

Tratamentul se completează prin spălarea vasului cu o soluţie fierbinte de 2% acid sulfuric, diluat în prealabil în cîţiva litri de apă rece. Acidul sulfuric se lasă să se prelingă pe un băţ, în timp ce apa se mestecă. *Nu se va turna apă peste acidul sulfuric concentrat, deoarece picăturile împroşcate pot provoca arsuri pe mîini sau pe faţă.*

b. Tratarea vaselor întrebuinţate

Cu cîteva săptămîni înainte de a începe culesul trebuie să se facă o revizuire generală a tuturor butoaielor şi altor vase ce vor fi necesare la culesul şi vinificarea strugurilor. Vasele vor fi examinate amănunţit la exterior şi interior. Cele cu defecte vor fi date la reparat.

Butoaiele păstrate goale sînt de obicei uscate. Înainte de întrebuinţare, doagele acestora trebuie umflate, pentru a nu curge. In acest scop, vasele se ridică alternativ pe ambele funduri, pe care se toarnă şi se ţine apa pînă ce nu mai curg. Un opărit cu apă grăbeşte umflarea doagelor. Este greşit să se strîngă tare cercurile butoaielor, înainte de umflarea doagelor, cum se obişnuieşte adesea, căci după umplere cu vin, doagele, absorbind lichid îşi vor mări volumul, ceea ce poate avea ca urmare corojirea fundurilor sau plesnirea cercurilor.

Examinarea interiorului butoaielor se face mirosindu-le la vrană şi luminîndu-le cu o lumînare, hîrtie aprinsă sau bec electric.

Dacă butoaiele nu au nici un miros rău şi doagele sînt curate, este suficient, ca după umflarea lor, să se opărească cu o soluţie de sodă 1%, sau să se facă o aburire uşoară. Dacă butoaiele au un miros neplăcut, obişnuit de oţet, dar sînt curate e necesară mărirea concentraţiei acestei soluţii la 2—3%. eventual mai mult, iar tratamentul trebuie repetat de mai multe ori, după in-

tensitatea mirosului. Tratarea cu vapori dă şi în acest caz rezultate foarte bune. Dacă nu au miros rău, însă doagele lor sînt uscate şi cu o crustă de tirighie şi drojdie lipită pe ele, vasele trebuie desfundate şi curăţate amănunţit cu o perie de sîrmă, răzătoare, etc., spălate cu multă apă şi opărite cu sodă 1—2%, sau aburite. După tratament se examinează cu atenţie, pentru a se vedea dacă nu cumva a apărut vreun miros pe care vasele nu-l aveau înainte. Butoaielor oţetite sau mucegăite şi murdare li se va aplica un tratament mai puternic. In acest scop, butoaiele se desfundă şi se curăţă bine. Apoi se înfundă din nou, se opăresc cu o soluţie de sodă, în concentraţie pînă la 5%, se clătesc cu apă curată, apoi se examinează din nou şi dacă e nevoie tratamentul se repetă. Foarte bune rezultate dă şi aburirea.

In cazuri grave, butoiul se desfundă, se curăţă şi se înfundă din nou. Apoi se opăreşte cu o soluţie cuprinzînd un gram acid sulfuric şi două grame permanganat de potasiu, la un litru de apă. Ambele substanţe se dizolvă în prealabil separat în puţină apă rece, *cu precauţiunea arătată mai sus pentru acidul sulfuric*. După aceasta se toarnă în butoi 30—50 l de apă fierbinte, potrivit cu mărimea vasului, apoi soluţia de acid sulfuric şi la urmă cea de permanganat. Butoiul se astupă, se rostogoleşte, etc., cum s-a arătat mai sus. Intrucît permanganatul lasă pe suprafaţa doagelor un depozit brun, după tratament, vasul trebuie clătit cu metabisulfit de potasiu, în concentraţie de 2 g/l. La urmă este bine ca butoiul să fie supus aburului, pentru distrugerea microbilor pătrunşi în adîncimea doagelor.

c. Tratarea vaselor puse la păstrare

Butoaiele puse la păstrare capătă miros de oţetire sau de mucegai: dacă la golire nu au fost curăţite şi spălate bine, dacă sînt ţinute într-o încăpere călduroasă sau umedă şi în sfîrşit, dacă nu se afumă cu sulf, regulat şi în măsură suficientă.

Butoaiele golite de vin trebuie tratate astfel încît să nu mai conţină resturi de drojdii, vin şi microbi. De aceea, imediat după golire ele trebuie spălate foarte bine şi apoi opărite cu sodă sau tratate cu abur. Temperatura ridicată a acestuia distruge microbii pătrunşi împreună cu vinul în grosimea doagelor şi provoacă volatilizarea alcoolului absorbit de doage.

După ce vinul a fost tras de pe drojdii la pritocul întîi, pentru o mai uşoară şi completă îndepărtare a acestora şi deslipirea crustelor de tirighie de pe doage, este absolut necesar ca la spălarea butoaielor, înainte de tratament, să se întrebuinţeze lanţul de curăţire, care avînd verigile ascuţite sau cu ghimpi curăţă uşor doagele pe dinăuntru. El se leagă cu un capăt de un băţ iar celălalt capăt se introduce în butoi. Lanţul trebuie să fie suficient de lung pentru ca în timpul rostogolirii şi ridicării butoiului să cureţe şi fundurile.

După tratament, butoaiele se lasă cu vrana şi gaura cepului sau clapa de la fund deschise 2—3 zile pentru a se svînta. Apoi se astupă şi se afumă arzînd în ele pucioasă, sub formă de fitiluri sau rondele, în proporţie de 1—2 g, sulf la 100 l. In acest scop se întrebuinţează afumătoare speciale (fig. 53). După trei, patru săptămîni, afumarea se repetă.

Fitilurile de sulf se prepară uşor trecînd prin pucioasă topită la 120 °C fîşii de hîrtie ordinară sau carton subţire. Dimensiunile lor sînt de 3 cm lăţime şi 15—20 cm lungime, iar greutatea variază între 5—10 g.

In U.R.S.S. s-au făcut experiențe de păstrarea butoaielor goale, prăfuindu-le pe dinăuntru cu substanțe chimice, ca sare comestibilă, sodă de rufe (CO_3Na_2), var stins ($Ca[OH]_2$), amestec în părți egale de cenușă cu var, etc. Pentru aceasta butoaiele, după tratamentul respectiv, se lasă să se usuce cu vrana în jos, pînă ce rămîn încă puțin umede. În acest moment se prăfuiesc cu una dintre substanțele chimice arătate mai sus, cu ajutorul unui pulverizator special. Cantitățile de substanțe necesare pentru tratament variază între 100—300 g la un butoi de 400—500 l. Butoaiele se păstrează cu vrana ușor astupată, într-un local uscat, fără a mai fi nevoie de sulfitarea lor.

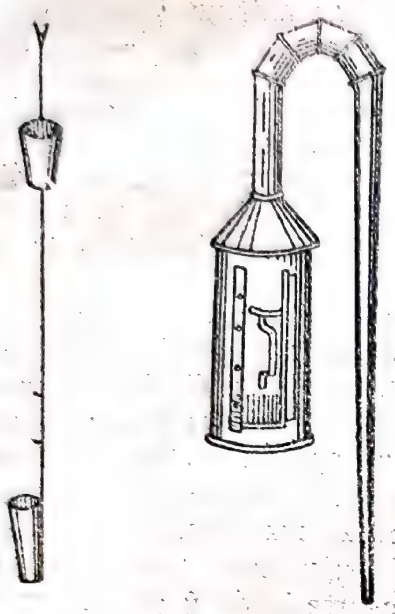


Fig. 53. Afumători

Înainte de a le întrebuința din nou, vasele sînt supuse aburirii sau se opăresc cu apă fierbinte și se clătesc cu apă rece, întrebuințîndu-se eventual și lanțul, pînă ce suprafața interioară a doagelor se curăță complet de substanța chimică aderentă la ele, iar apa de clătire nu mai are reacție alcalină.

Budanele cu ușă la un fund, prin care poate intra un om, se văruiesc pe dinăuntru cu lapte de var gros. După un timp, ușa și vrana se închid.

C. Prescripții și considerații tehnice referitoare la culesul și prelucrarea strugurilor

a. Pregătirea inventarului și cramei pentru vinificare

Cu cîteva săptămîni înainte de începerea culesului strugurilor, trebuie să se pregătească toate vasele, uneltele și instrumentele cu care se va lucra. Butoaiele se vor pregăti în felul arătat mai sus.

Părțile de oțel ale zdrobitoarelor și teascurilor se ung cu un lac alb, fără miros și rezistent la acizi. Se cercetează șipcile coșului teascurilor, se înlocuiesc cele defecte și se strîng șuruburile cercurilor, iar filetele se ung cu ulei de vaselină. Se verifică pompele. Se face curățenie în cramă și camera de vinificare. Se văruiesc pereții. Se examinează presele cu cap hidraulic, pentru a vedea dacă au ulei suficient și funcționează bine.

Nu trebuie să se omită nici procurarea și pregătirea celor mai mici obiecte ca: perii de sîrmă și paie, mături, cîrpe, tîrne pentru cărat tescovina presată, mai pentru baterea ei, greble, lopeți de lemn, etc.

Mașinile și uneltele se așază în ordinea necesară procesului tehnologic.

Cu 5—6 zile înainte de cules, începe pregătirea maielei de drojdii selecționate.

b. Culesul strugurilor

Începînd de la culesul strugurilor și în perioada care urmează, pînă la consumația vinului, trebuie să se ia toate măsurile necesare pentru ca mustul și vinul să conțină cît mai puține microorganisme dăunătoare, iar contactul cu aerul să fie cît mai redus.

În acest sens la cules trebuie respectate următoarele reguli: 1) strugurii mucegăiți și cu pămînt pe ei, vor fi culeși și vinificați separat; 2) se va evita spargerea bobițelor pînă la zdrobirea lor în cramă și 3) toate vasele de cules și transport vor fi spălate în fiecare seară, pentru a se înlătura resturile de must, care intră în fermentare și se oțetește.

Pentru a se evita spargerea bobițelor, se iau următoarele măsuri: strugurii se culeg cu băgare de seamă, fără a-i strînge cu mîna, întrebuințînd pentru aceasta foarfeci speciale lungi și înguste; transportul strugurilor la cramă se face în lădițe, coșuri împletite (tîrne) sau ciubere care se așază pe camioane sau platforme montate pe căruțe. Trebuie să se renunțe complet la mustuirea strugurilor în ciubere chiar pe loc în timpul culesului și a-i transporta apoi la cramă.

Tîrnele au dezavantajul că se spală anevoie, lasă să curgă mustul din bobițe sparte și se murdăresc de pămînt care poate trece în must. De aceea se vor prefera lădițele sau ciuberele, mai mult late decît înalte, a căror greutate, cînd sînt pline cu struguri, să nu treacă de 25—30 kg.

c. Prelucrarea strugurilor

1. **Zdrobirea.** Prin zdrobire, miezul bobițelor trebuie sfărîmat în mai multe bucăți, fără a sfărîma și semințele. Zdrobitoarele întrebuințate în acest scop (fig. 54) au dispozitive cu resorturi care permit îndepărtarea celor doi cilindri zdrobitori, astfel ca semințele să treacă întregi. Randamentul zilnic al unei zdrobitoare simple variază între 4 000—6 000 kg de struguri.

2. **Dezbrobonirea.** Vinificația modernă întrebuințează mașini care pe lîngă zdrobirea boabelor efectuează și operația numită *dezbrobonire* sau *dezciorchinare*. Această operație este recomandabilă pentru strugurii albi și este absolut necesară la cei negri sau albi aromatici, la care mustul fermentează cu tescovina 4—6, respectiv 1—2 zile, pentru dizolvarea și încorporarea materiilor co-

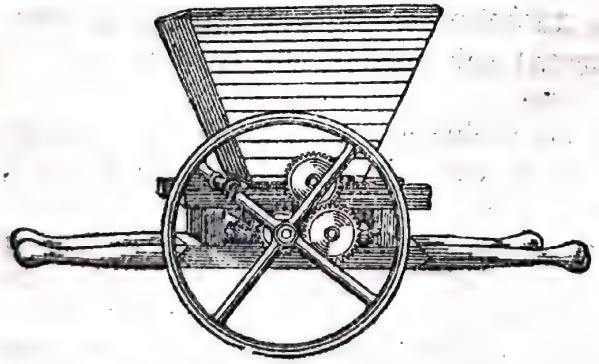


Fig. 54. Zdrobitor simplu

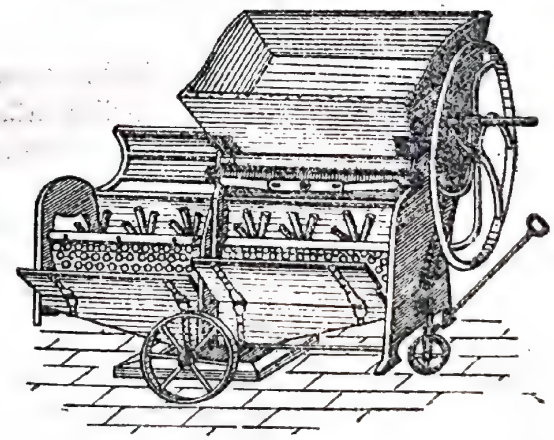


Fig. 55. Zdrobitor-dezbrobonitor

lorante și mirositoare. Strugurii turnați în coșul zdrobitorului-dezbrobonitor (fig. 55) trec printre două suluri zdrobitoare, iar mustuiala cade într-un cilindru găurit așezat orizontal sub cilindrii zdrobitori. În acesta se învîrtește un ax purtînd niște palete așezate în spirală. Strugurii zdrobiți sînt puși în mișcare de palete, bobițele se desprind de ciorchin și prin forța centrifugă sînt aruncate

pe pereții cilindrului găurit. Bobițele trec prin găurile cilindrului iar ciorchinii sînt împinși spre capătul lui și cad afară. Zdrobitoarele-dezbrobonitoare sînt acționate manual sau mecanic. Randamentul zilnic al celor dintîi poate ajunge pînă la 10 t de struguri, iar cele cu motor pot prelucra pînă la 20—30 t. Acestea din urmă au deseori și pompe, care împing mustuiala prin furtunuri sau tuburi largi de 10—12 cm (fig. 56 *p*), conducînd-o la prese, dacă provine din struguri albi sau la tocitori de fermentare, în cazul strugurilor negri.

3. **Ravacul.** Separarea de boștină a mustului liber, numit „ravac" adică ieșit din celulele lui în urma zdrobirii fără nici o presare se face în întreprinderi mici și mijlocii prin lin sau o cadă cu grătare, iar în instalațiile mecanizate, prin scurgător rotativ (fig. 57).

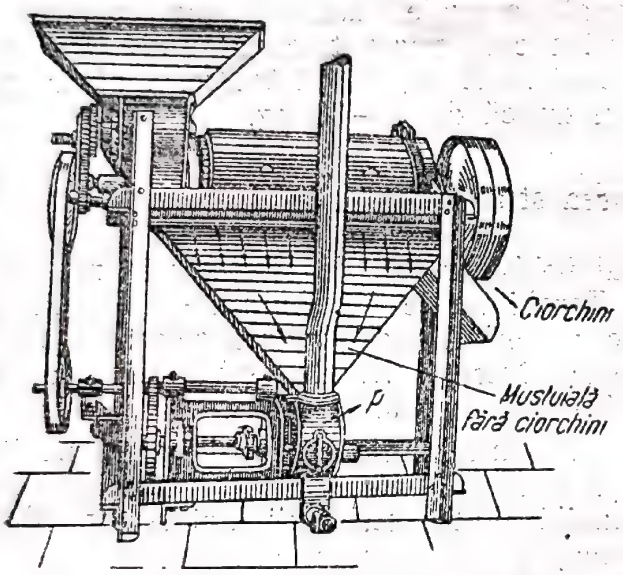


Fig. 56. Zdrobitor-dezbrobonitor cu pompă refulantă

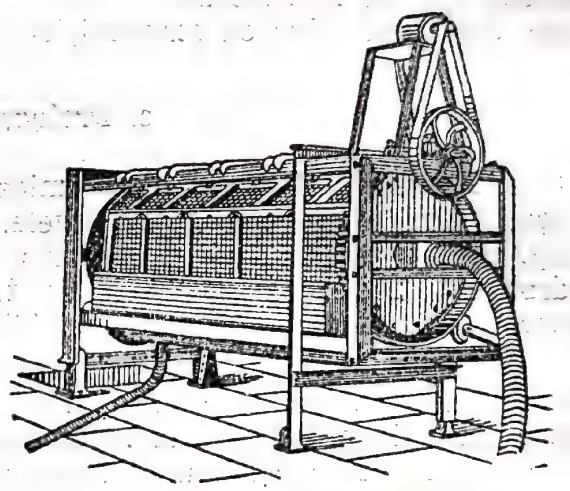


Fig. 57. Scurgător mecanic rotativ

Cînd se lucrează cu zdrobitoarea simplă, aceasta se așază direct pe lin sau cadă. La prelucrarea strugurilor albi cu zdrobitoarea-dezbrobonitoare de mînă, mustuiala cade într-un jghiab înclinat așezat sub mașină, din care cu o greblă de lemn este trasă la lin.

In cazul strugurilor negri, camera de prelucrare trebuie să fie deasupra camerei de fermentare, astfel ca mustuiala să cadă de sub mașină în găuri făcute în plafon, de unde să fie condusă prin jghiaburi la tocitorile de fermentare.

Instalațiile moderne pentru prelucrarea strugurilor care dispun de zdrobitoare-dezbrobonitoare cu pompă, au de obicei și scurgător rotativ, prin care trece mustuiala înainte de presare. Acesta este un cilindru metalic găurit așezat orizontal. Mustuiala împinsă de pompă prin furtun intră în aparat pe la un capăt. Cînd cilindrul se învîrtește, mustul trece prin găuri, iar boștina scursă e dată afară la capătul opus.

4. **Presarea.** Pentru extragerea mai completă a mustului din miezul bobițelor boștina trece la presare. Presele folosite în vinificație pot fi: de mînă cu fus filetat fără cap hidraulic (fig. 58) sau cu cap hidraulic (fig. 59), hidraulice (fig. 60 și 61), și prese cu motor (continue) (fig. 62).

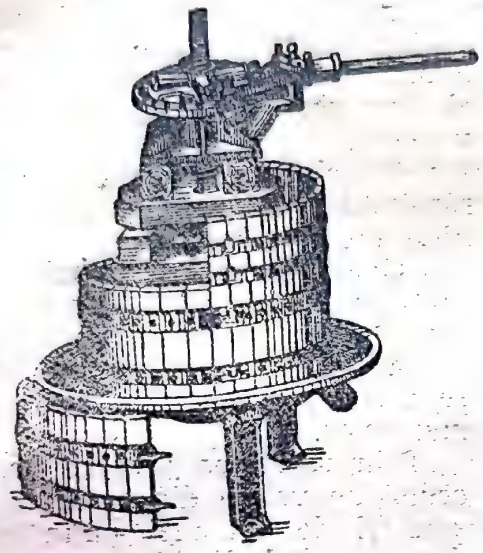


Fig. 58. Presă de mînă pentru struguri

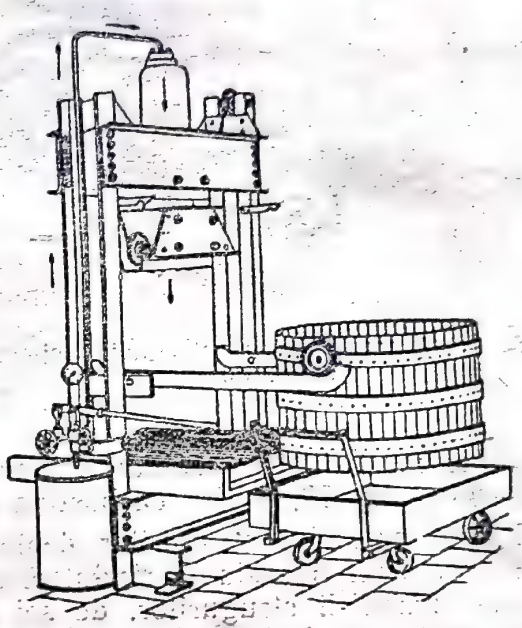


Fig. 60. Presă hidraulică cu coș

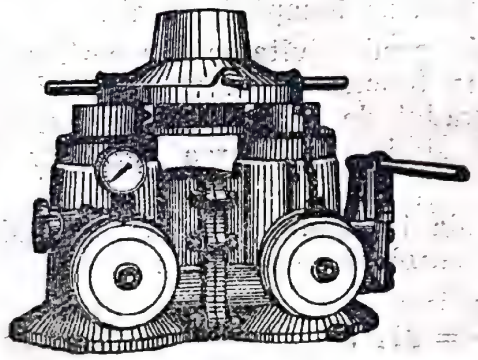


Fig. 59. Cap hidraulic

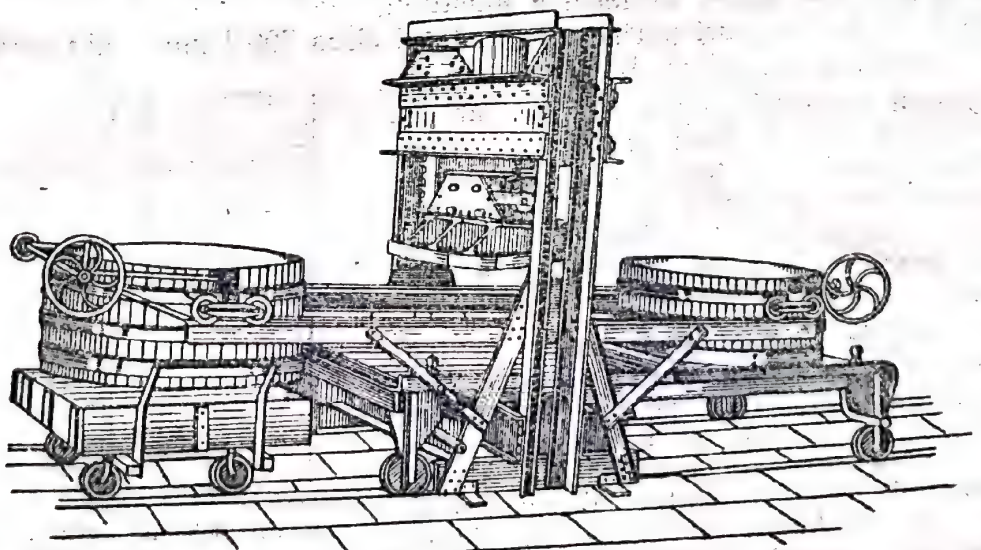


Fig. 61. Presă hidraulică cu două coșuri

Scanned with OKEN Scanner

Presele hidraulice pot avea un singur coş (fig. 60) sau două coşuri mobile (fig. 61). Ele funcţionează cu ulei mineral fin sau mai bine cu glicerină, exercită o presiune mare, cer puţină forţă şi sînt uşor de mînuit şi supravegheat.

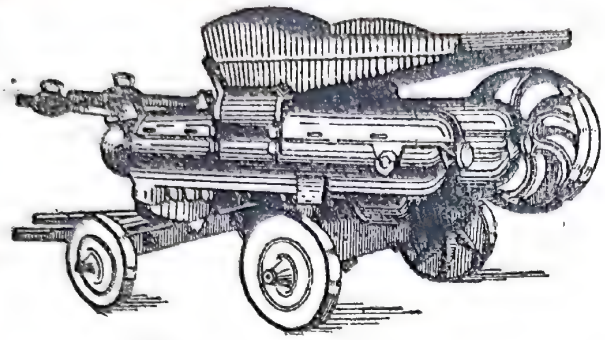


Fig. 62. Presă continuă, cu doi cilindri acţionată de motor

Presele cu cap hidraulic sînt răspîndite în podgoriile noastre, fiind produse în ţară.

Operaţia presării trebuie repetată odată, de două sau de trei ori. Pentru aceasta boştina se descarcă, se mărunţeşte cu mîna, se încarcă din nou în altă presă mai mică.

Prin repetarea presării boştina ocupă un volum din ce în ce mai mic şi dă tot mai puţin must. Într-o instalaţie bine organizată teascurile se aşază în rînd, în ordinea mărimii descrescînde. Capacitatea lor trebuie să fie în raport de 100 la 75—80 şi 60—70, pentru ca boştina din unul să încapă în celalt.

Ritmul culesului strugurilor depinde de productivitatea teascurilor aflate în întreprindere. Aceasta la rîndul ei este în funcţie de volumul preselor, perfecţiunea zdrobirii strugurilor, de soi şi gradul de coacere al strugurilor, de faptul dacă sînt dezbroboniţi sau nu, cum şi de respectarea anumitor reguli la executarea presării.

Randamentul teascurilor se poate calcula în modul următor. Mustul provenit dintr-o mie de kg struguri ocupă după zdrobire volumul de:

$$\frac{1\,000}{d} = \frac{1\,000}{1{,}09} = 917\ \text{l}$$

în care d este densitatea mijlocie a mustului.

Din 1 000 kg struguri pot rezulta în total circa 700 l must, din care răvacul poate constitui 60%, adică 420 l.

Volumul boştinei scurse la lir ar fi deci 917—420=497 l. Deci practic se poate considera capacitatea teascurilor (în litri) la presarea întîi de circa jumătate faţă de greutatea strugurilor (în kg). Un teasc manual poate face 4—5 presări în 8 ore de lucru.

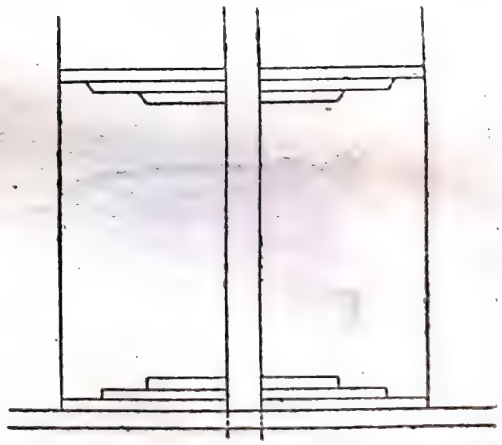


Fig. 63. Schema aranjării discurilor în teasc

O inovaţie foarte importantă pentru a mări cantitatea mustului extras din struguri, dar mai ales pentru a uniformiza presarea boştinei şi a scurta durata acestei operaţiuni este propusă de A. M Şumacov de la Institutul de cercetări viticole şi oenologice al R. S. S. Ucraina. Această inovaţie constă în întrebuinţarea discurilor de lemn, care se pun cîte 2—3 atît pe fundul presei cît şi deasupra boştinei, sub capac (fig. 63).

Suprafețele descoperite ale discurilor, fundului și capacului, adică cele 3—4 trepte, trebuie să reprezinte fiecare o treime, respectiv o pătrime din suprafața interioară a coșului. Diametrele discurilor de la mic la mare se pot calcula după următoarele formule: dacă se pun două discuri $d_1 = \sqrt{\frac{D^2+2d^2}{3}}$, $d_2 = \sqrt{\frac{2D^2+d^2}{3}}$, iar dacă sînt trei, la prese largi $d_1 = 0{,}5\sqrt{D^2+3d^2}$, $d_2 = 0{,}5\sqrt{2D^2+2d^2}$, $d_3 = 0{,}5\sqrt{3D^2+d^2}$, în care D este diametrul interior al coșului, iar d diametrul șurubului presei.

Mustul iese din presă prin crăpăturile coșului și canalele grătarului de la fund. Cînd boștina este acoperită numai cu un capac, după un timp oarecare de presare, golurile rămase în locul mustului din apropierea coșului devin capilare, fapt care împiedică străbaterea lor de către lichidul aflat spre centrul coșului. Boștina suportă însă din partea capacului o presiune uniformă pe toată suprafața ei. Astfel, epuizarea ei nu se face în mod egal, ci mai intens spre coș și mai slab spre șurubul presei.

La întrebuințarea discurilor, pe măsura presării, apăsarea exercitată pe boștină crește din ce în ce mai mult spre centrul coșului, ceea ce are ca rezultat o epuizare mai uniformă.

După un timp oarecare de presare, cînd mustul curge greu și încet, se descoperă boștina, se scoate discul mic și apoi se continuă presarea numai cu un disc și capac. Cînd scurgerea mustului încetează din nou, se scoate și al doilea disc și se urmează cu presarea, boștina rămînînd acoperită numai cu capacul. În sfîrșit, cînd scurgerea mustului încetează cu totul, se desface teascul, se mărunțește boștina, se toarnă din nou în alt teasc și se presează în același fel încă odată.

Întrebuințarea acestor discuri oferă după autor următoarele avantaje:

— Dintr-o singură presare se extrage (împreună cu răvacul de la lin) 60—70 l de must din 100 kg de struguri, adică aproape toată cantitatea de must ce se poate obține, rămînînd pentru presarea a doua numai 2—3 l must.

— Presarea se face cel mult de două ori, și durează un timp mai scurt decît de obicei.

— Rezultă o economie însemnată de timp și de muncă.

— Se evită presarea prea puternică a boștinei în apropiere de grătarul coșului, din care cauză calitatea vinului este mai bună.

— Volumul teascului al doilea poate fi cu 40—50% mai mic decît al celui dintîi.

—Prețul de cost al discurilor este mic față de aceste avantaje.

Întrebuințarea discurilor este recomandabilă și la noi, în toate întreprinderile vinicole.

În întreprinderi mari se folosesc presele continui acționate cu forța motoare. Strugurii sînt turnați întregi în coșul lor și după zdrobire sînt presați de un șurub fără sfîrșit care se află pe axul roții de transmisie și care este pus în mișcare de către acesta. Mustul stors trece prin găurile cilindrului de compresiune și curge prin trei găuri, iar boștina, împinsă către extremitatea lui, forțează ușa de la capăt, ridicînd pîrghia de reglare și cade jos.

Aceste prese au o productivitate foarte mare, putînd prelucra pînă la 5 t de struguri pe oră. Ele au însă un mare dezavantaj și anume: presînd prea puternic, extrag și o parte din sucul ciorchinilor, îmbogățind astfel mustul în materii tanoide și clorofilă, care dau vinului un gust de „verde", foarte ne-

plăcut. Din aceeași cauză vinurile sînt tulburi și formează un depozit abundent care la tragerea de pe drojdii poate ajunge la 5—6%, față de 3—3,5%, la presarea cu presele obișnuite.

Pentru atenuarea acestor inconveniente, se pot lua următoarele măsuri:

— Se micșorează presiunea asupra ușii de ieșire a boștinei, prin deplasarea către ea a greutăților de pe pîrghie;

— Strugurii se zdrobesc în prealabil, se scurg prin lin și apoi se trec la presă;

— Se amestecă numai musturile de la gura I-a și a 2-a, iar cel de la ultima se pune separat.

Cu presele continui se presează de obicei numai boștina roșie fermentată sau se prelucrează strugurii de varietăți care dau vinuri obișnuite de masă.

Intreprinderile vinicole mari de stat sau cooperative folosesc prese cu randament maxim sau fulopompe cu scurgătoare mecanice, care pot prelucra pînă la 10 tone de struguri pe oră.

Instalațiile de prelucrarea strugurilor cu zdrobitoare-dezbrobonitoare și pompe mecanice, scurgător rotativ, prese hidraulice sau continui constituie adevărate uzine de vinificație și sînt chemate a lua locul cramelor mici, slab utilate și primitive.

Boștina presată de 2—3 ori cu presele obișnuite sau cea de la presele continui se pune în căzi mari de lemn sau în cisterne de ciment, se bătătorește bine pe măsura umplerii și se acoperă cu un strat de pămînt de 40—50 cm grosime. Astfel se păstrează pînă la distilare pentru rachiu.

Cantitatea de must ce rezultă din struguri după zdrobire și presarea repetată variază în funcție de soiul viței, de climă, teren, gradul de coacere, sănătatea strugurilor și modul prelucrării lor. Din 100 kg de struguri se obține între 65—86 l must, restul fiind boștină. La presele continui se poate extrage cu 5—6% mai mult

Dacă strugurii sînt sănătoși, mustul scurs din lin se amestecă cu cel de la presarea I-a și a II-a. Mustul de la presarea a III-a, taninos, închis la culoare și cu mai puțin zahăr, se pune separat.

5. **Indrumări privitoare la tehnica presării strugurilor.** Prelucrarea strugurilor trebuie efectuată cît mai repede și în condiții de perfectă curățenie.

In acest scop presarea boștinei se face în felul următor:

— se toarnă boștina în coșul presei și se bătătorește ușor cu un mai;

— după umplerea teascului, se lasă să curgă mustul de la sine sau cu o ușoară presare;

— presarea se face cu întreruperi și din ce în ce mai puternic, lăsînd în intervale să curgă mustul:

— se strecoară mustul printr-o sită de păr sau de sîrmă vopsită, pusă sub gura de scurgere a platformei teascului pentru a se opri semințele, bucățile de miez și alte impurități ce-ar conține;

— pentru a scurta timpul presării se întrebuințează și grătare intermediare, care se pun pe boștină, pe măsura umplerii coșului la 20—30 cm unul de altul.

Pentru a se evita în timpul prelucrării strugurilor înmulțirea diferitelor ciuperci, bacterii sau mucegaiuri cu acțiuni dăunătoare asupra mustului și vinului, se impun ca măsuri de precauție: să nu se lase peste noapte sau pe un timp mai lung boștina în teasc, în căzi sau alte vase; să nu se lase must în dejele de sub lin și teascuri, boștina să se preseze complet și să fie pusă la păstrare, iar mustul pus în butoaie. Intîrzierea presării boștinei sau pompării

Scanned with OKEN Scanner

mustului în vase, aduce după sine intrarea lui în fermentare, oţetirea şi brunificarea, fenomene dăunătoare asupra calităţii vinului.

Toate vasele, maşinile şi uneltele cu care se lucrează, precum şi pardoseala camerei de prelucrare trebuie spălate în fiecare seară după terminarea lucrului.

După terminarea culesului se face o curăţenie generală, lăsînd întreaga instalaţie în ordine, curată şi uscată.

d. Limpezirea mustului înainte de fermentare

Această operaţie, numită şi *deburbaj*, este indispensabilă în cazul strugurilor mucegăiţi, bolnavi sau murdari şi necesară chiar dacă strugurii sînt sănătoşi.

Pentru deburbaj, mustul de la lin şi prese se toarnă fără întîrziere în butoaie obişnuite sau în rezervoare speciale. Pentru prevenirea fermentării spontane, care împiedică limpezirea, se recurge la tratamentul cu bioxid de sulf, gaz care stinghereşte activitatea tuturor microorganismelor, inclusiv a ciupercilor zacharomycete.

Bioxidul de sulf se poate produce prin arderea pucioasei sub formă de fitiluri sau prin adăugarea metabisulfitului de potasiu. Pentru deburbaj, se arde între 3—6 g de sulf, la hl. Se ia numărul de fitiluri care conţin cantitatea de sulf necesară, ţinînd bineînţeles seama de greutatea mijlocie a scheletului lor, şi se ard în trei reprize: la început, cînd butoiul este gol, apoi cînd este plin pînă la o treime şi ultima dată cînd este plin la două treimi din capacitatea sa. După aceasta butoiul se astupă uşor şi se lasă liniştit.

Se dă între 10—20 g metabisulfit de potasiu la hl. El se pisează într-un mojar şi se dizolvă în prealabil în must sau vin pînă la 50—60 g la litru. Soluţia astfel obţinută se introduce în butoi prin sifonare (fig. 64). Prin descompunerea metabisulfitului se pune în libertate bioxidul de sulf.

Cantitatea de gaz necesară pentru a împiedica fermentarea, este cu atît mai mare cu cît temperatura la cules este mai ridicată, cu cît strugurii sînt mai alteraţi, şi mustul aerisit mai mult înainte de sulfitare.

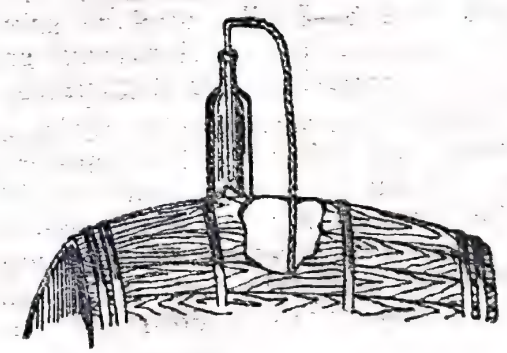


Fig. 64. Tratarea vaselor cu metabisulfit de potasiu, prin sifonare

După 24—36 ore, mustul limpezit, se pritoceşte în vase de fermentare, lăsîndu-l să curgă printr-o canea pusă în locul cepului sau pompîndu-l cu sorbul prin vrană. Primul procedeu permite o mai bună separare a mustului de depozitul lui. Odată cu pritocirea mustul trebuie bine aerisit pentru ca bioxidul de sulf să se volatilizeze.

Limpezirea mustului se poate face şi prin răcire la temperatura de 5...6 °C. Pentru aceasta, sînt necesare instalaţii speciale sau aparate de răcire la care mustul este lăsat să curgă de sus în jos pe nişte ţevi în care circulă un amestec refrigerent (apă rece cu sare etc.).

Scanned with OKEN Scanner

e. Organizarea unui centru de vinificație

Prelucrarea strugurilor se face în centre de vinificație, utilate cu toată aparatura de care este nevoie, pentru ca vinul rezultat să atingă maximum de calități.

1. **Încăperile necesare unui centru de vinificare.** Schema de organizare a unui asemenea centru cuprinde, ca încăperi principale: sala de prelucrare, sala de răcire, sala de limpezire, sala de fermentare și sala de păstrare.

— ca anexe: pavilionul de cîntărire și descărcare, sala cisternelor de boștină, sala cazanelor de distilare, sala cuptoarelor de uscat semințe și sala bazinelor pentru cristalizarea tartratului de calciu.

Sala de prelucrare a strugurilor. Într-un centru mare de vinificație sala de prelucrare cuprinde următorul utilaj:

Zdrobitorul desbrobonitor, a cărui capacitate este de 10 000 l/h. De obicei acest aparat este însoțit de o pompă respingătoare și în acest caz întregul agregat de zdrobire și pompare se numește *fulopompă.*

Un scurgător rotativ, așezat la 2—2,5 m mai sus de fulopompă și racordat cu aceasta printr-un furtun sau tub de metal inoxidabil de 10 cm diametru.

Scurgătorul este prevăzut la partea de jos cu 2—3 guri pentru scurgerea răvacului (mustul ce se scurge fără presare).

Presele. Boștina de la scurgător trece la prese. Acestea pot fi hidraulice, în cazul vinurilor superioare și de marcă și continue pentru vinurile obișnuite.

Bazinele de colectare. Mustul rezultat de la presă și de la scurgător trece la bazinele de colectare de unde, cu ajutorul pompelor, este trecut la răcitoare și apoi la bazinele de limpezire, sau direct la acestea, în cazul vinurilor obișnuite.

Scărmănătorul de boștină. Boștina rezultată de la prese trece la scărmănătorul de boștină, care lucrează la gura cisternelor unde se depozitează boștina. Aceasta se așază în straturi și se bătătorește bine spre a nu lăsa aer în masa ei.

In cazul vinurilor roșii, strugurii zdrobiți și dezbroboniți de fulopompă nu se mai trec prin scurgător și prese, ci direct la tocitorile de fermentare. Acolo stau 3—5 zile, pînă ce prin fermentare și-au încorporat suficientă culoare și astringență, apoi răvacul se scurge, iar boștina se dă la prese și apoi se trece la bazinele de depozitare, unde-și continuă fermentarea.

Sala de răcire. Sala de răcire cuprinde una sau mai multe baterii ce funcționează pe principiul răcitoarelor electrice, prin care circulă aer rece și pe care mustul le scaldă, pînă capătă temperatura convenabilă spre a exclude fermentarea și a permite limpezirea cît mai repede.

Sala de limpezire. Acest compartiment cuprinde bazine deschise sau închise, mai mult late decît înalte, unde mustul proaspăt, neintrat în fermentare, vine de la aparatul de răcire sau direct de la bazinele de colectare prin pompare.

Aici se tratează cu metabisulfit și în timp de 12—24 ore, depunerea tuturor materiilor în suspensie are loc în mod complet, mustul putînd deveni chiar cristalin. De aci mustul trece prin pompare direct la fermentare.

Sala de fermentare. Aceasta cuprinde două secțiuni: sala de fermentare a vinurilor albe și sala de fermentare a vinurilor roșii și tămîioase, ambele situate la nivelul solului fără a fi îngropate.

Cea dintîi este prevăzută cu vase a căror capacitate nu trece de 1 000—1 500 l,

sau cisterne pînă la 1,5 vag. capacitate. In cazul cînd cisternele sînt prevăzute cu aparat de răcire interioară, capacitatea lor poate merge pînă la 4 vag.

Pentru fermentarea pe boştină sala de fermentare a vinurilor roşii este prevăzută cu tocitori, avînd funduri false la partea de sus.

Dacă acestea lipsesc, în timpul fermentării trebuie scufundată căciula (boştina ce se ridică la suprafaţă) de cel puţin 2—3 ori pe zi, spre a exclude posibilitatea dezvoltării oţetirii.

In sala de fermentare trebuie să existe posibilitatea de a se regla temperatura după nevoie.

Pentru o încălzire rapidă, cel mai raţional este ca după limpezire, înainte de fermentare, mustul să fie trecut prin aparate speciale de genul pasteurizatoarelor sau cum este cel arătat în fig. 69. Aceasta trebuie să se se facă într-o sală specială.

Sala de fermentare trebuie să aibă posibilităţi pentru evacuarea bioxidului de carbon, care se produce în cantitate foarte mare şi este asfixiant.

Din acelaşi motiv, sala de fermentare nu va avea nici o comunicare cu pivniţa sau orice altă încăpere situată la subsol sau mai jos decît nivelul duşumelei acesteia.

Sala de păstrare sau pivniţa propriu-zisă. Această încăpere primeşte vinul după primul pritoc, care are loc de obicei la primul ger de iarnă pe un timp senin. Ea este împărţită în secţiuni separate pentru vinuri roşii şi vinuri albe. Vasele ce se aşază în această sală nu pot avea o capacitate mai mare de 1 000 l, deoarece rostul acestei secţiuni este nu atît păstrarea, cît învechirea.

Vasele de capacitate mare, asigură o bună păstrare a vinului, însă încetinesc învechirea lui. Aceasta se explică prin faptul că procesul de învechire fiind posibil numai sub acţiunea oxigenului din aer, încorporat treptat şi în doze minime în vin, vasele de mare capacitate şi cu doaga groasă întîrzie foarte mult acest proces.

In general fiecare din aceste compartimente trebuie calculat şi ca spaţiu şi ca utilaj, în aşa fel ca prelucrarea strugurilor să poată decurge în mod normal.

2. **Organizarea lucrărilor într-un centru de vinificare.** Pentru ca un centru de vinificare să poată funcţiona la capacitatea sa maximă, el trebuie să fie alimentat permanent cu struguri, conform planului zilnic de prelucrare.

Defecte de funcţionare care pot duce la un randament scăzut al instalaţiilor unui centru de vinificare pot fi provocate de lipsa strugurilor şi descărcarea greoaie.

Dacă planul de aducerea strugurilor la centru nu este bine întocmit sau nu se respectă cu stricteţe, maşinile pot sta neutilizate.

Insuficienţa vaselor în care se transportă strugurii de la vie la centrul de vinificaţie, poate împiedica ritmul normal al descărcatului, cauzînd prin aceasta o întrerupere în continuitatea prelucrării.

Numai dacă se organizează bine culesul şi transportul strugurilor, centrele de vinificaţie pot prelucra în timp de 20—30 zile producţia de struguri ce li s-a repartizat; în caz contrar, ele lucrează în deficit şi strugurii pot să se strice.

Pentru o mai bună lămurire a modului cum decurge prelucrarea într-un asemenea centru dăm schemele de prelucrare, după Prof. Gherasimov, a strugurilor în cazul vinurilor de masă obişnuite, de calitate superioară a vinurilor pentru şampanizare, a vinurilor pentru desert şi a celor roşii de masă.

3. **Alegerea locului pentru un centru de vinificaţie şi pivniţă de păstrare a vinurilor.** Alegerea locului pentru un centru de vinificaţie în raport cu suprafaţa şi forma podgoriei pe care o deserveşte, are o foarte mare importanţă-

Locul ales pentru un centru de vinificație trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

— Să aibă o sursă care să dea o cantitate suficientă de apă (1,5 vag. apă pe oră pentru un centru care prelucrează un vagon struguri pe oră).

— Să fie în pantă spre a ușura scurgerea apelor provenite din ploi și zăpezi, a celor de spălare și pentru a evita ca acestea să se infiltreze în subsol, sau în pivniță, unde pot deteriora întreaga instalație chiar numai în cîțiva ani.

— Să aibă drumuri de acces bune și suficient de largi.

— Să permită ieșirea vehiculelor pe alt drum decît pe cel de acces.

— Să poată fi legat cu calea ferată prin linie de garaj.

— Să poată fi asigurată căderea liberă a strugurilor și mustului de la sala de prelucrare la celelalte compartimente fără a fi nevoie absolută de pompare.

— Să se permită așezarea în etaje, astfel ca sala de fermentare să fie așezată exact deasupra sălii de păstrare.

— Roca în care se sapă pivnița să nu fie nisip, pietriș sau cu infiltrații de apă.

— Să fie ferit de vînturile dominante din regiune prin adăpostire naturală sau prin instalarea unor perdele de protecție.

— Să fie cît mai la centrul podgoriei și în partea cea mai de jos a acesteia spre a se evita urcarea la deal a vehiculelor încărcate cu struguri în timpul culesului.

D. Conducerea, controlul și desăvîrșirea fermentării mustului

a. Conducerea fermentării

Mustul alb fermentează în butoaie obișnuite în care se lasă un gol de 1/4—1/8 din capacitatea vasului, necesar pentru ca spuma să nu fie dată afară în timpul fermentației zgomotoase.

Fermentarea este produsă de către ciupercile zacharomycete, din care specia *Saccharomyces ellipsoideus* este cea mai obișnuită și activă. Pentru a forma un grad de alcool (1 vol. %), ea transformă circa 1,7 g de zahăr (glucoză sau fructoză), putînd produce și suporta obișnuit pînă la 16—17° alcool.

Diferitele rase ale acestei specii se deosebesc între ele prin puterea de fermentare, aroma produsă, felul depunerii și alte însușiri fiziologice.

Pentru conducerea, favorizarea și desăvîrșirea procesului de fermentare este necesar a se lua următoarele măsuri:

— întrebuințarea fermenților selecționați;

— împiedicarea aerisirii mustului în timpul fermentării;

— reglarea temperaturii;

— procurarea materiilor hrănitoare pentru drojdii.

1. **Întrebuințarea fermenților selecționați.** Drojdiile selecționate numite și fermenți selecționați sau drojdii pure se prepară de către Institutul de Cercetări Agronomice și stațiunile viticole. Ele sînt preparate pe must-gelatină, sau pe must.

Drojdiile astfel preparate trebuie înmulțite. In acest scop cu 6—8 zile înainte de a începe culesul general, se culeg și se storc 1—2 kg de struguri bine copți. Mustul obținut (1—1,5 l) se sterilizează prin fierbere timp de 5—10 min într-un vas smălțuit. După sterilizare conținutul fierbinte se trece într-un bor-

Scanned with OKEN Scanner

can de sticlă cu gura suficient de largă pentru a se putea introduce și flaconașul cu drojdii. După turnarea mustului, vasul de sticlă se astupă imediat cu un dop de vată și se lasă să se răcească pînă la temperatura de 18—20 °C. Flaconul cu drojdii se flambează scoțîndu-i-se apoi dopul. După aceasta se introduce imediat în borcan. Acesta se astupă cu vată, flaconul cu drojdii rămînînd atîrnat de o sfoară, al cărei capăt este lăsat să iasă pe lîngă dopul de vată al borcanului.

Dacă cultura de drojdii se află în sticle pe must, întreg conținutul lor se toarnă în borcan, după care acesta se astupă imediat cu vată.

Mustul din borcan odată însămînțat, este ținut la temperatura de 20...22 °C. În două pînă la trei zile fermentarea ajunge la intensitatea maximă. Pentru a grăbi începutul ei, borcanul se agită din cînd în cînd, fără a se umezi vata.

Maiaua astfel preparată trebuie înmulțită mai departe. În acest scop se iau 20—30 l de must, se sterilizează prin fierbere într-un cazan de cupru cositorit sau într-un vas smălțuit, se toarnă într-un butoiaș de mărime potrivită și după ce s-a răcit se însămînțează cu maiaua preparată mai înainte și aflată în plină fermentare, etc. Peste 2—3 zile și acest must intră în fermentare vioaie.

Dacă și această cantitate este insuficientă pentru nevoile practice, maiaua obținută se folosește mai departe pentru însămînțare. De data aceasta se iau 200 l must proaspăt, de preferință sterilizat și răcit, se însămînțează, etc.

Maiaua pregătită în felul arătat se ține într-un butoiaș astupat cu vată, la temperatura de 18...20 °C. Ea se scoate din vas pe măsura întrebuințării, pînă se termină sau în schimbul porțiunii luate se toarnă aceeași cantitate de must proaspăt. Această înlocuire se poate face numai o singură dată.

Dozele de maia variază între 0,5—2 l la 100 l de must, fiind nevoie de o cantitate mai mare cînd strugurii sînt dulci sau mucegăiți și de mai puțin la struguri copți normal și sănătoși. După adăugarea maialei, mustul din butoi se amestecă bine.

În cazul lipsei de drojdii selecționate, pentru activarea fermentării se poate întrebuința, cu rezultate satisfăcătoare și must aflat în plină fermentare naturală care se poate da în cantități mai mari și anume 5—10 l la hl.

Pentru fiecare podgorie este recomandabil să se întrebuințeze rasa de drojdii selecționate provenită din regiunea respectivă.

La fermentarea unui must care a fost sulfitat puternic pentru limpezire, în toamnele călduroase, se vor întrebuința rase de drojdii speciale, numite *sulfitice,* care suportă doze mari de anhidridă sulfuroasă.

2. **Împiedicarea pătrunderii aerului în must în timpul fermentării.** Pentru a împiedica aerisirea mustului alb în timpul fermentării, se întrebuințează dopuri hidraulice („fierbătoare") (fig. 65) confecționate din lut sau tablă. Ele se pun la vrana butoiului pe care o închid ermetic cu ajutorul unor manșoane de cauciuc. Bioxidul de carbon urmează drumul arătat de săgeți (fig. 65 *a*) trece prin apă și se degajă în atmosferă, pe cînd aerul din afară nu poate intra în butoi. Apa din fierbătoare se schimbă odată la 2—3 zile.

In faza înceată a fermentării aceste dopuri se înlocuiesc cu altele mai mici făcute din sticlă sau tablă (fig. 65 *b*). Se mai pot întrebuința și dopuri obișnuite de lemn găurite în lungime și radial. Acestea au un șanț care se acoperă cu un inel de cauciuc (fig. 65 *c*). Bioxidul de carbon împinge cauciucul și iese afară, pe cînd aerul apăsînd asupra lui nu poate intra în butoi.

In lipsa acestor mijloace, se vor lua măsurile necesare pentru menținerea în cramă a unei temperaturi favorabile începutului și mersului fermentării, se vor

întrebuinţa drojdii selecţionate, pentru ca fermentarea să înceapă repede şi în sfîrşit, se vor umple butoaiele cît mai mult posibil, imediat ce fermentarea principală a trecut în faza înceată, lăsînd numai un gol strict necesar pentru degajarea bioxidului de carbon.

La fermentarea în tocitori a mustului roşu cu tescovina, boştina, sub acţiunea bioxidului de carbon în degajare, se ridică la suprafaţa lichidului, şi este astfel foarte mult expusă influenţei aerului, respectiv oţetirii şi brunificării. De aceea, în tocitorile deschise, imediat ce fermentarea a început şi în tot timpul ei pînă la tragerea vinului în butoaie, *căciula* de boştină trebuie afundată în must, de 4—5 ori pe zi. Această operaţie favorizează în acelaşi timp dizolvarea materiei colorante şi uniformizarea fermentării.

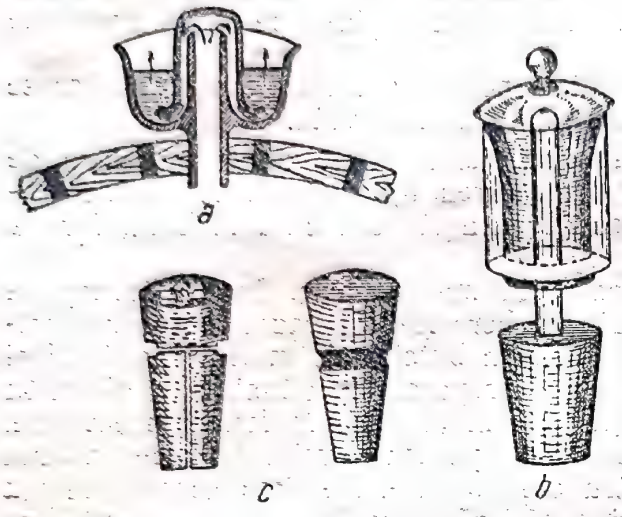


Fig. 65. Diferite dopuri hidraulice (fierbătoare)

Pentru a reduce intensitatea aerisirii mustului roşu, se întrebuinţează tocitori care pot fi: deschise, cu grătar sub care se opreşte tescovina (fig. 65), închise, fără grătare, închise cu grătar (fig. 67) sau în sfîrşit, tocitori cu două grătare verticale (fig. 68).

Umplerea tocitorilor închise se face prin uşi speciale cu care sînt prevăzute la capac şi grătar.

Pentru dizolvarea materiei colorante şi uniformizarea fermentării în aceste tocitori, mustul se trage zilnic prin partea de jos a tocitorii, într-o dejă, de unde se pompează din nou în acelaşi vas. La tocitorile cu două grătare verticale, mustul

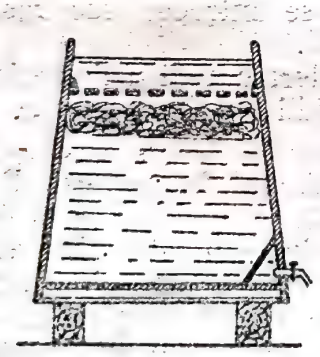


Fig. 66 Tocitoare deschisă cu grătar

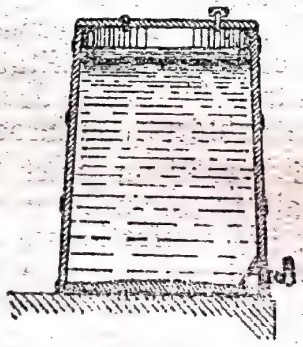


Fig. 67. Tocitoare închisă cu grătar

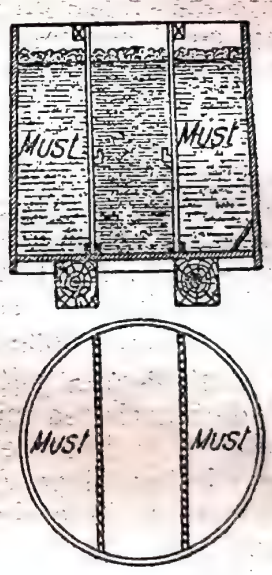


Fig. 68. Tocitoare cu două grătare verticale

se pompează ori se ia cu cofele din compartimentele laterale şi se toarnă deasupra boştinei aflate în compartimentul central.

3. **Reglarea temperaturii mustului şi a cramei.** Microorganismele care produc fermentaţia alcoolică a mustului, încep activitatea la temperatura de 7...9 °C şi suferă din ce în ce mai mult dacă ea se ridică peste 28...30 °C.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă temperatura la începutul fermentației este prea joasă, trebuie să se ia măsuri de încălzirea cramei și a mustului. Pentru aceasta cramele raționale sînt prevăzute cu sobe așezate înăuntrul sau în afara lor. Pentru ridicarea temperaturii mustului, se ia o parte de lichid, se încălzește pînă la 70...80 °C într-un cazan de cupru cositorit și se amestecă apoi cu mustul rece. Încălzirea mustului se poate face și trecînd apă fierbinte sau vapori, printr-o serpentină afundată în lichid (fig. 69).

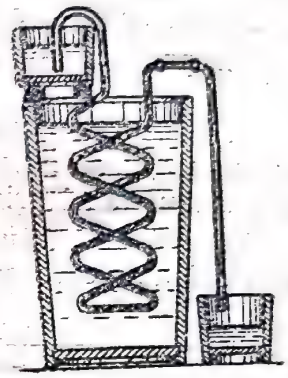


Fig. 69. Serpentină pentru încălzirea sau răcirea mustului

Dacă la trecerea fermentației din faza tumultoasă în cea liniștită, cînd temperatura mustului se află în scădere, timpul se răcește brusc, este necesar și suficient să se încălzească numai crama și să se mențină pe toată durata fermentației lente temperatura pe care trebuie să o aibă mustul în răcire (obișnuit, 13...15 °C). La musturile provenite din struguri foarte copți, temperatura poate fi lăsată să scadă la 9...10 °C. Datorită acestei scăderi a temperaturii se obține o tărie alcoolică maximă, deoarece alcoolul este cu atît mai puțin dăunător microorganismelor care produc fermentația alcoolică, cu cît temperatura este mai joasă.

In toamnele călduroase trebuie să se ia măsuri de răcire a cramei și a mustului. Crama se poate răci prin deschiderea ferestrelor și ușilor în timpul nopții și prin pulverizare de apă în camere de fermentare. Mustul se răcește prin învelirea butoaielor cu saci umezi, prin pritocirea mustului dintr-un vas într-altul sau cu ajutorul serpentinei arătate în fig. 69, prin care se lasă să circule apă rece.

In condițiile climaterice din R.P.R. poate fi necesară la fermentarea principală o răcire a cramei și a mustului, iar mai tîrziu, la fermentarea înceată, o încălzire a acesteia.

4. **Asigurarea materiilor hrănitoare pentru fermenți.** Insuficiența materiilor hrănitoare, în special azotoase, pentru zacharomycete poate fi cauza unei fermentări greoaie, caracteristice mai ales pentru musturile provenite din struguri mucegăiți. Pentru a se evita aceasta, se poate folosi cu bune rezultate adăugarea în must a unei substanțe azotoase, cum este fosfatul, carbonatul sau glicerofosfatul de amoniu, în cantitate de 10—12 g la hl.

In ultimul timp se preconizează în U.R.S.S. întrebuințarea, în scopul hrănirii fermenților, a unor drojdii vechi sănătoase, aflate în faza de descompunere (autoliză), numite în acest caz *activatori*. Se mai pot întrebuința drojdii uscate în doze de 0,1—0,2%, sau lichide în proporție de 0,5—0,6%, față de cantitatea mustului. Drojdiile se usucă la 48...50 °C și se păstrează pînă la întrebuințare. Ele se adaugă mustului odată cu maiaua.

Acțiunea activatorilor este datorită anumitor substanțe hrănitoare pe care le produc și conțin, în special azotoase (aminoacizi) și care în cantități mici au o influență favorabilă asupra ciupercilor care produc fermentația alcoolică. Aceste substanțe, asemănătoare enzimelor, vitaminelor sau hormonilor au fost numite biocatalizatori. Întrebuințarea drojdiilor vechi pentru activarea fermentației a dat bune rezultate la fermentarea mustului din struguri supracopți sau cînd acest proces trebuie să decurgă la o temperatură joasă. Datorită adăugării activatorilor, ciupercile alcoolice fermentează mustul mai repede și produc din aceeași cantitate de zahăr o tărie alcoolică mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

b. Controlul fermentației

Mersul fermentației trebuie supravegheat, pentru a se constata dacă acest proces decurge normal sau a încetat. În ultimul caz se controlează dacă fermentarea a încetat, în urma transformării totale a zahărului în alcool și bioxid de carbon sau s-a oprit, rămînînd incompletă.

În practica vinicolă există mai multe mijloace pentru controlul fermentației.

1. **Măsurarea temperaturii mustului.** După turnarea mustului în vasele de fermentare, i se măsoară temperatura. Același lucru se face de două ori pe zi, în decursul fazei principale și odată pe zi la fermentarea încetată.

Temperatura mustului se ia cu ajutorul unui termometru special lung sau unul obișnuit care se leagă de o sfoară și se lasă în butoi. Ea se notează sub formă de grafic (cu cretă) pe fundul vasului, reprezentînd curba fermentației (fig. 70).

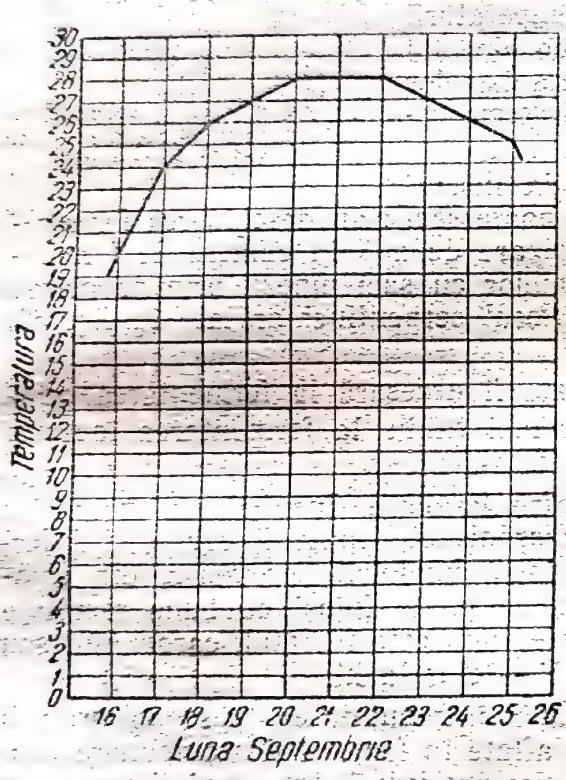


Fig. 70. Curba fermentației

Cînd temperatura mustului nu este favorabilă fermentării, se iau măsurile indicate mai sus.

Controlul temperaturii dă indicații asupra posibilității de a începe sau a continua fermentarea; nu poate arăta însă dacă ea se produce, e oprită sau completă, decît numai în faza zgomotoasă a fermentației, cînd temperatura este în creștere.

2. **Controlul degajării bioxidului de carbon.** Cînd se întrebuințează fierbătoarele, oprirea bruscă a degajării gazului prin apă constituie un indiciu că fermentația a încetat sau eventual vrana nu este închisă bine. În lipsă de fierbătoare, se ascultă cu urechea aplecată asupra vrănii.

Acest control permite a se constata dacă fermentația continuă sau e oprită, dar nu ne dă indicații asupra măsurii în care ea s-a produs.

3. **Degustarea vinului.** Prin degustarea vinului se poate constata dacă el mai conține zahăr nefermentat. Cînd însă cantitatea de zahăr scade sub 4—5 g la litru, el nu mai este simțit la gust. Ca atare, degustația nu este un mijloc sigur. Ea nu poate servi pentru a se controla dacă fermentația continuă sau a încetat.

4. **Măsurarea densității vinului.** Densitatea vinului nou este în jurul lui 1. O valoare mai mare, arată că lichidul mai conține zahăr nefermentat. Densitatea se măsoară cu densimetrul Dujardin sau cu un alt densimetru pentru greutăți specifice apropiate de 1. Nici acest mijloc nu e sigur.

5. **Proba de fermentare.** Pentru a face probe de fermentație se ia din butoiul respectiv un litru de vin și se trece de mai multe ori dintr-o sticlă într-alta, în scopul aerisirii lichidului și deci a volatilizării bioxidului de carbon și stimulării înmulțirii din nou a ciupercilor alcoolice. Cu acest vin se umple

aproape complet o sticlă care se astupă cu un dop de plută și se pune într-o cameră la temperatura de 20...25 °C. Peste 1—2 zile vinul poate începe fermentarea, fapt care se constată după o detunătură caracteristică care se produce la scoaterea dopului. În primele zile aceasta poate fi datorită bioxidului de carbon care a rămas în vin, cu toate că a fost aerisit în modul arătat mai sus. Numai detunătura produsă la deschiderea ulterioară a sticlei este un semn sigur că a avut loc o nouă fermentație. Această probă constituie un mijloc de control foarte sigur și se poate face atît toamna tîrziu, cît și primăvara.

6. **Determinarea pe cale chimică a zahărului rămas nefermentat.** Pentru determinarea pe cale chimică a zahărului rămas nefermentat, se întrebuințează în mod obișnuit soluția lui Fehling. Se ia 10 cm^3 de soluție într-o eprubetă și se încălzește deasupra unei lămpi de spirt sau gaz, pînă la fierbere. Cînd fierberea a început, se adaugă peste soluție 5 cm^3 de vin, se amestecă, se încălzește din nou și se fierbe două minute. Glucoza și fructoza reduc soluția lui Fehling, formînd un precipitat roșu-cărămiziu de oxid cupros. Cu cît vinul conține mai mult zahăr, cu atît precipitatul va apărea mai repede și va fi mai abundent. Pentru a observa formarea și depunerea acestuia, eprubeta se lasă în liniște cîteva minute.

Acest control este foarte bun, totuși nu este absolut sigur, întrucît pe lîngă monozaharide în must și vin mai sînt și alte substanțe, cum este taninul și substanțele colorante, care de asemenea reduc sărurile de cupru.

7. **Determinarea zahărului cu refractometrul.** Refractometrul se poate întrebuința și pentru a supraveghea fermentația vinului. În urma experiențelor făcute de A. S. Vecer la Institutul de Industrie Alimentară din Krasnodar, s-a constatat că tăria alcoolică a vinului la un moment dat poate fi calculată după formula $A = \frac{S_1 - S_2}{1{,}32}$,

în care

S_1 este citirea pe scara refractometrului la must înainte de începutul fermentației;

S_2 — citirea în cursul fermentației.

Calculînd astfel tăria alcoolică formată și ținînd seama de procentul de zahăr pe care l-a avut mustul și tăria alcoolică probabilă ce-ar trebui să o dea după fermentația completă, se poate stabili stadiul la care a ajuns acest proces.

c. Măsuri pentru desăvîrșirea fermentației

Un vin cuprinzînd resturi de zahăr place multor consumatori, însă e predispus la îmbolnăvire datorită fermentației lactice, manitice, băloșirii și oțetirii. Chiar dacă nu se alterează, odată cu încălzirea timpului, primăvara sau vara, un astfel de vin începe să fermenteze, fapt care întîrzie maturizarea și îmbunătățirea lui. Pentru buna conservare și îmbunătățire, vinurile trebuie să fie complet fermentate sau ajunse la o tărie alcoolică de 16...17°, care să împiedice îmbolnăvirea lor.

Mijloacele de intervenție pentru promovarea fermentației arătate mai sus dau o mare siguranță că ea se va produce normal, iar măsurile de supraveghere și control, indică mersul și gradul ei. Cînd însă unele din aceste măsuri au

fost neglijate, fermentația se poate opri, fără să fie terminată. Dar și în cazul cînd au fost îndeplinite toate cerințele tehnice raționale, fermentația adeseori nu ajunge pînă la dispariția totală a zahărului, sau la formarea unui grad de tărie alcoolică maximă.

Pentru desăvîrșirea fermentației, dar mai ales în mod preventiv, în special cînd strugurii au fost bine copți, sînt foarte indicate ca măsuri aplicabile mai mult la fermentarea secundară: răscolirea drojdiilor, aerisirea mustului și adăugarea de maia proaspătă.

Prin răscolirea depozitului, ciupercile zacharomycete se pun din nou în contact cu zahărul din must, iar prin aerisirea lichidului se favorizează înmulțirea lor. Răcirea vinului care urmează aerisirii, este deseori necesară, mai ales în toamnele călduroase. Răscolirea drojdiilor se face cu un amestecător special ca la cleit, iar aerisirea, — prin tragerea vinului într-o dejă și turnarea lui înapoi în același vas.

Maiaua se poate adăuga în cantități mai mari decît înaintea fermentației.

Se pot lua simultan mai multe măsuri pentru reactivarea fermentației ca: aerisire cu adăugare de maia sau răscolirea drojdiilor, ridicarea sau scăderea temperaturii cu același adaos, etc.

E. Îndrumări pentru vinificarea strugurilor în diferite cazuri

1. **Vinificarea strugurilor albi, sănătoși, copți normal.** Strugurii albi sănătoși, avînd coacere normală, se vinifică în mod obișnuit: se zdrobesc, se dezbrobonesc, iar mustul de la lin, din presa întîia și a doua se amestecă. turnîndu-se în butoaie pentru limpezire sau fermentare. După limpezire urmează decantarea de pe depozit și fermentarea cu drojdie pură.

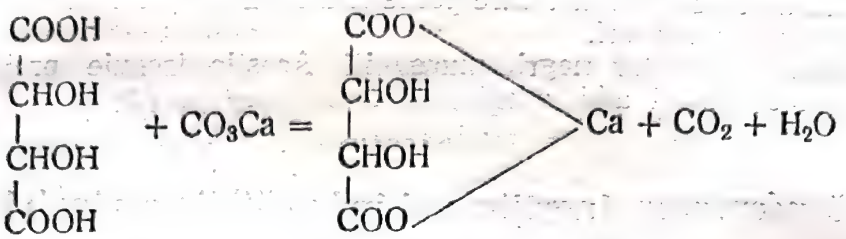
2. **Vinificarea strugurilor albi, copți insuficient.** La această vinificare trebuie să se țină seamă de faptul că strugurii conțin un procent de zahăr redus obișnuit sub 18%, dar că aciditatea datorată în special acidului tartric este mare, între 8—12%, iar pielițele bobițelor și ciorchinii lor sînt verzi și suculenți.

Acești stfuguri se zdrobesc, se dezbrobonesc, iar tescovina se presează odată, dacă strugurii sînt prea acri, sau de două ori, dacă aciditatea este aproape normală. Mustul de la presarea întîia se poate amesteca cu cel scurs de la lin, pe cînd cel de la a doua, conținînd prea puțin zahăr și avînd un gust pronunțat de verde, se pune separat. Deburbajul mustului se face cu o sulfitare care trebuie să fie cît mai slabă, pentru a se evita ca bioxidul de sulf care ar rămîne în vin după fermentare să împiedice procesul scăderii acidului malic care se produce sub influența unor bacterii specifice (*Micrococcus malolacticus*, (v. fig. 103), *M. acidovorax, Bacterium gracile* și altele).

Pentru a favoriza această scădere, vinul va fi ținut cîteva săptămîni după fermentare, la o temperatură de 13...15 °C, prielnică activității bacteriilor menționate. In acest timp este bine să se răscolească drojdiile odată sau de două ori. După această perioadă vinul trebuie supus la o temperatură scăzută. pînă la pritoc, **pentru insolubilizarea și depunerea bitartratului** de potasiu și scăderea acidității și pe această cale.

Scanned with OKEN Scanner

Odată cu sulfitarea pentru limpezire, se poate adăuga mustului şi 1—2 g carbonat de calciu chimic pur, care micşorează aciditatea conform reacţiei:



acid tartric tartrat de calciu

3. **Vinificarea strugurilor albi aromatici, copţi normal.** Aceştia se zdrobesc, se dezbrobonesc, iar mustuiala rezultată se toarnă într-o tocitoare unde i se dă maiaua necesară şi se lasă să fermenteze 1—3 zile pentru dizolvarea materiilor mirositoare. In acest timp se urmăreşte gustul mustului, care din cauza taninului poate căpăta o asprime şi amăreală neplăcută. Imediat ce se constată că mustul a devenit destul de aromatic şi corpolent, fără a fi amar, se trage din tocitoare în butoaie, unde îşi continuă fermentaţia, iar boştina se dă la presă.

4. **Vinificarea strugurilor supracopţi, eventual atacaţi de mucegaiul nobil.** Strugurii se zdrobesc cu cilindri cît mai apropiaţi fără a merge însă pînă la sfărîmarea seminţelor, se dezbrobonesc cu mîna, pe grătare de lemn, cu ochiuri de 2—3 cm, iar mustuiala rezultată, se însămînţează cu drojdie pură şi se lasă să fermenteze 2—3 zile ca şi în cazul precedent. Pentru a împiedica brunificarea, trebuie să i se adauge mustuielii 8—10 g/hl metabisulfit de potasiu.

După 2—3 zile de fermentare, mustul se trage în butoaie, iar boştina se presează de 2—3 ori.

Vinurile obţinute din struguri supracopţi deseori conţin zahăr în cantităţi mai mari de 30%, din care după fermentare poate rezulta o tărie alcoolică maximă de 16...17°, rămănînd încă zahăr nedescompus.

Fermentarea la aceste vinuri durează pînă cînd temperatura în cramă scade sub 7...8°C. Primăvara ea reîncepe, poate continua toată vara, uneori chiar şi vara următoare. Pentru a o opri, spre a stabiliza vinul şi a-i permite limpezirea, se recurge la sulfitare cu bioxid de sulf, în doze de 3—6 g, respectiv 6—12 g/hl metabisulfit.

5. **Vinificarea strugurilor albi, atacaţi de mucegaiuri dăunătoare.** Strugurii atacaţi în special de *Penicillium glaucum*, se prelucrează cît se poate de repede, iar mustul rezultat se sulfitează pentru limpezire cu doze mari de bioxid de sulf (pînă la 15—20 g/hl metabisulfit). După deburbaj, în vederea fermentării cu drojdie pură, se adaugă 2—3 l/hl maia. In acest caz sînt de preferat rasele de drojdii sulfitice.

Mustul de la presarea întîia, dacă nu are miros de mucegai sau oţet, se poate amesteca cu răvacul (mustul de lin).

6. **Vinificarea strugurilor negri, copţi normal, bine coloraţi şi sănătoşi.** Se zdrobesc, se dezbrobonesc, iar mustuiala rezultată fermentează 5—6 zile pentru dizolvarea materiei colorante, într-o tocitoare deschisă sau într-una din cele arătate în figurile 67, 68 şi 69.

Intrebuinţarea fermenţilor selecţionaţi (1—2 l/hl) şi a bioxidului de sulf în doze de 8—10 g/hl metabisulfit de potasiu asigură o fermentare mai curată şi completă.

7. **Vinificarea strugurilor negri, copți normal, sănătoși, proveniți din soiuri insuficient colorate.** Se pot vinifica la fel, dînd un vin roz de nuanțe și intensități variabile. Pentru a se obține un vin mai bine colorat, se recomandă a se extrage de la lin o parte din must care poate fi alb, iar boștina cu mustul rămas se dă la fermentare în tocitori.

8. **Vinificarea strugurilor negri, mucegăiți.** Aceștia trebuie prelucrați repede și vinificați ca și cei albi, adică fără fermentare pe boștină.

F. Conservarea, îngrijirea și îmbunătățirea vinului

a. Condițiile de păstrare a vinului

Condițiile de păstrare, adică temperatura, umiditatea, aerisirea și curățenia din pivniță au o mare influență asupra vinului.

Temperatura nu trebuie să oscileze în cursul anului în afara limitelor de 8...14 °C. Pentru aceasta pivnițele se sapă la o adîncime de 5—6 m.

Umiditatea nu trebuie să fie nici prea mare, nici prea mică. În primul caz, în pivniță se dezvoltă ușor diferite mucegaiuri, care dau încăperii un miros foarte neplăcut, care poate fi absorbit și de vin. În cazul al doilea, pierderea vinului prin evaporare e mai mare.

Aerisirea contribuie la evacuarea din pivniță a gazelor și mirosurilor dăunătoare pentru sănătatea vinului și a oamenilor, cum sînt bioxidul de carbon, bioxidul de sulf, vaporii de alcool și apă, mirosul de mucegai, etc. De asemenea se poate regla într-o măsură oarecare umiditatea și temperatura.

Pivnița trebuie ținută într-o stare de curățenie perfectă. Pentru aceasta, dușumeaua ei se spală periodic, iar după efectuarea lucrărilor, se șterge imediat cu o cîrpă umedă și curată deoarece resturile de vin vărsat pe jos, se oțetesc și mucegăiesc, contribuind la îmbolnăvirea vinului din butoaie.

b. Acțiunea oxigenului asupra mustului și vinului. Maturizarea și învechirea vinului

Încă de multă vreme s-a observat că un abuz sau o exagerare a expunerii la aer, duce la pierderea parțială sau totală a calităților vinului.

O acțiune moderată a oxigenului asupra vinului contribuie însă la o evoluție normală a acestuia, desăvîrșindu-i calitățile.

Experiența practică a dovedit că:

— păstrarea în butoaie de lemn este necesară pentru stabilizarea și învechirea vinului.

— contactul îndelungat cu aerul provoacă răsuflarea, maderizarea și chiar obosirea vinului.

— pritocul cu aer este favorabil maturizării vinurilor tinere și vătămător vinurilor vechi.

— folosirea bioxidului de sulf întîrzie sau împiedică total tulbureala vinurilor, cînd acestea vin în contact cu aerul.

— bioxidul de sulf evită maderizarea și îngălbenirea vinurilor.

— tratamentul cu oxigen grăbește îmbătrînirea vinurilor, etc.

Acțiunea aerului asupra mustului și boștinei în timpul prelucrării strugurilor se manifestă prin oxidarea mai mult sau mai puțin intensă a substanțelor tani-

Scanned with OKEN Scanner

noase și colorante, mergînd pînă la cassarea oxidazică, al cărei efect este distrugerea definitivă a vinului. Excesul de oxigen se înlătură sau i se micșorează acțiunea prin folosirea metabisulfitului de potasiu ca și printr-o prelucrare rapidă, astfel ca timpul între zdrobirea strugurilor și fermentarea mustului să se reducă cît mai mult posibil.

Acțiunea aerului asupra vinului dă naștere la două fenomene:

— trecerea în aer pe cale de evaporare a unor elemente volatile din vin;
— încorporarea în vin a componentelor aerului atmosferic.

Primul fenomen are drept urmare degajarea alcoolului și a bioxidului de carbon.

Al doilea fenomen are drept urmare încorporarea în vin a azotului și oxigenului. Azotul rămîne ca atare în disoluție, în vin fără a suferi vreo combinație. De aceea, el nu pare să joace vreun rol deosebit în viața vinului. În schimb oxigenul intră imediat în combinație chimică cu anumiți compuși ai vinului și în cîteva ore după întreruperea contactului vinului cu aerul, nu se mai găsesc nici urme de oxigen în vin. Totuși schimbarea calităților vinului nu are loc decît după ce oxigenul nu se mai găsește liber în vin, adică după ce s-a combinat complet cu elementele vinului.

În primul rînd oxigenul acționează asupra substanțelor extractive oxidabile din must și vin (substanțe azotoase, colorante, tanin, săruri de fier, de cupru și altele), pe care le oxidează și le insolubilizează.

Aceasta depinde de soiul viței, de climă, teren, gradul de coacere, compoziția, modul vinificării strugurilor, etc.

În general vinurile cu mult extract conțin mai multe substanțe oxidabile. Astfel sînt vinurile provenite din struguri bine copți sau supracopți, de pe un sol negru, bogat în humus sau argilos, bogat în fier, cum și cele provenite din mustul care a stat mult timp în contact cu boștina, etc.

In ce privește viteza de oxidare, ea este mai mare la vinurile rezultate din struguri bine copți.

Tulburarea vinului la aerisire este normală, dacă suspensia formată are o culoare deschisă, întrucît în acest caz vinul suferă foarte puțin la gust și miros — și aceasta numai în mod trecător — tulbureala se așază la fundul vasului, iar la o nouă aerisire lichidul se tulbură mai puțin.

Astfel vinul ajunge la o stare de limpezime stabilă, cînd nu se mai tulbură sub acțiunea oxigenului. Această stare se numește maturitate și poate fi atinsă după un timp variabil de păstrare, 2—3 ani.

Oxidabilitatea vinului este mare și dăunătoare atunci cînd el are multă oxidază, care în urma aerisirii poate brunifica vinul foarte repede, producînd și o tulbureală abundentă. De aceea vinurile tinere trebuie examinate înainte de tragere de pe drojdii asupra comportării lor la aerisire și tratate preventiv, dacă este cazul.

Acțiunea oxigenului și în general a aerisirii se manifestă și asupra substanțelor mirositoare: sub influența ei dispare în scurt timp mirosul de drojdii al vinului tînăr; prin acțiunea oxigenului iau naștere substanțe mirositoare noi foarte plăcute care se dezvoltă într-o direcție specifică fiecărui soi și contribuie la formarea mirosului vinurilor vechi, numit buchet. Mirosul inițial al strugurilor aromatici se pierde aproape complet din vin după cîțiva ani de păstrare.

În urma îndepărtării din vin a substanțelor oxidabile și a formării substanțelor mirositoare noi, gustul vinului devine mai armonic, delicat și plăcut. Îmbunătățirea vinului prin păstrare se numește învechire.

Scanned with OKEN Scanner

Aerisirea vinului se face un timp scurt, însă în măsură mare cu ocazia pritocurilor, iar în mod permanent, deși foarte slab, ea se produce prin porii lemnului doagelor și prin vrană. Această aerisire este absolut necesară și suficientă pentru îmbunătățirea și maturația vinului.

Aerisirea vinului prin contact larg și îndelungat cu aerul, în vase nepline, favorizează dezvoltarea celor două boli aerobe — oțetirea și floarea.

In timpul păstrării vinului se formează esteri, substanțe în general plăcut mirositoare, care iau naștere din combinarea alcoolilor cu acizii și contribuie la formarea buchetului. De asemenea vinurile devin mai delicate și plăcute la gust, în urma coagulării taninului cu substanțele azotoase, prin pierderea în parte a acidului malic, transformat în acid lactic și bioxid de carbon, cum și prin insolubilizarea și depunerea bitartratului de potasiu (tirighie).

În legătură cu rolul oxigenului în păstrarea și învechirea vinului, se pun cîteva probleme, de ordin practic în special cu privire la cantitatea de oxigen ce se încorporează în vin în cursul anumitor prelucrări la care vinul este supus.

In timpul transvazării. Cînd trecerea vinului dintr-un vas în altul se face cu ajutorul unui furtun, cantitatea de oxigen ce se poate dizolva în vin este neglijabilă sau chiar inexistentă. Cînd însă trecerea se face prin canea într-un vas deschis și de aici cu ajutorul cofelor se toarnă în vasul gol, prin intermediul pîlniei sau fără aceasta, cantitatea de oxigen dizolvată în vin poate merge pînă la saturare (6 cm^3 oxigen la litru). Cantitatea de oxigen încorporată de vin depinde foarte puțin de calitatea lui.

Temperatura este factorul hotărîtor în oxidări. Cantitatea de oxigen încorporată în masa vinului variază în raport invers cu temperatura cum și cu extractul sec al vinului.

Prezența bioxidului de carbon în vin în doze ce depășesc 100 cm^3 la litru reduce mult încorporarea oxigenului din aer, în masa acelui vin.

Suprafața de expunere sau suprafața de contact a vinului cu aerul favorizează, nu numai încorporarea ci și disoluția oxigenului în vin.

In vasele mai mult înalte decît largi, predomină combinarea oxigenului cu elementele vinului și nu încorporarea (pătrunderea) oxigenului în masa vinului.

Vinurile fără extract sau cu extract puțin ajung mai repede la oțetire, decît cele cu extract la floarea vinului.

Aerisirea variază și după modul cum se toarnă vinul în butoaie. Cînd capătul furtunului pătrunde pînă la fund, îmbogățirea în oxigen este pe jumătate mai mică decît în cazul cînd capătul furtunului rămîne la vrană sau în pîlnia așezată pe vrană.

Folosirea bioxidului de sulf la pritoc nu reduce cantitatea de oxigen încorporată în vin, ci numai acțiunea acestuia, prin faptul că se combină ulterior cu el.

Foarte periculoasă din acest punct de vedere apare pompa respingătoare, al cărei furtun aspirator prezintă crăpături oricît de mici ar fi ele. In acest caz se încorporează oxigen pînă la saturare.

Dimpotrivă, amestecul vinului în vas, în vederea cleitului, sau tratării băloșirii, prin suflare de aer cu pompa în masa vinului nu aduce o îmbogățire apreciabilă în oxigen (cel mult 1 cm^3 la litru, într-un sfert de oră).

In timpul tragerii la sticle. In timpul tragerii la sticle, oxigenul se încorporează în vin în proporție de 1,5—2 cm^3/l.

Presiunea la gura sticlei are foarte mare importanță. Cînd se toarnă vin dintr-o sticlă în alta, presiunea la gura sticlei este cu totul neînsemnată și deci

Scanned with OKEN Scanner

se încorporează foarte puțin oxigen (0,2—0,3 cm^3/l), cu toate acestea se poate produce *boala sticlei,* datorită oxidării sărurilor de fosfor (cassarea albă).

Cînd presiunea la gura sticlei crește, cantitatea de oxigen crește și ea foarte pronunțat, de aceea se va evita curgerea sub presiune a vinului în sticle.

In timpul păstrării în butoaie. Două sînt cauzele mai importante care favorizează oxidării vinului în timpul păstrării în vase și anume:

Pătrunderea oxigenului prin porii doagei.

Evaporarea vinului din vas, care mărește din ce în ce mai mult golul de sus (de la vrana vasului) și odată cu el, suprafața de contact a vinului cu aerul.

Evaporarea depinde de: umiditatea, temperatura și aerația pivniței de păstrare, tăria alcoolică a vinului, temperatura ridicată a atmosferei care intensifică evaporarea, dilată și contractă vasul, mărește viteza de oxidare și mărimea vasului.

Cu cît evaporarea este mai intensă cu atît se mărește și golul deasupra vasului intensificîndu-se astfel și acțiunea oxigenului asupra vinului.

Evitarea acestor două fenomene se face prin umplerea regulată a vaselor. Aplecarea pe o parte a vaselor spre a evita evaporarea prin vrană nu are nici o rațiune dacă vrana este bine bătută și dacă mai ales locul gol din vas este regulat afumat cu bioxid de sulf.

In timpul păstrării în sticle. Dopul de plută nu asigură o închidere perfectă. Acest lucru s-a constatat precis în practica producerii vinurilor spumoase, a căror fermentare se petrece în sticle închise cu dopuri de plută de foarte bună calitate și de mari dimensiuni.

Pătrunderea oxigenului este mai activă în primele două-trei săptămîni din cauza difuziunii aerului din dop și ea nu depinde de poziția sticlei (culcată sau în picioare). Cînd tot aerul din dop a trecut în sticlă, rămîne numai posibilitatea pătrunderii aerului din afară printre dop și sticlă. De aici înainte sticlele trebuie ținute culcate, fiindcă pătrunderea aerului dinafară este mult mai activă cînd sticlele stau în picioare.

c. Pritocul vinului

Depozitul ce-l formează vinul după fermentație este compus din celule de ciuperci alcoolice, microbi patogeni, particule de pămînt, materii azotoase coagulate, resturi din miezul bobițelor, bitartrat de potasiu (tirighie) etc.

Dacă strugurii au fost sănătoși și culesul și prelucrarea lor s-a făcut repede, cu respectarea strictă a condițiilor de igienă, iar mustul a fost limpezit înainte de fermentație cu sulfitarea necesară și apoi fermentația lui s-a făcut cu drojdie pură și a decurs normal, rezultă un depozit care cuprinde foarte multe celule de fermenți alcoolici și puțini microbi patogeni.

După fermentație, ciupercile zacharomycete intră în stadiul de foame, consumînd substanțele de rezervă acumulate în corpul lor, în primul rînd glicogenul și apoi substanțele azotoase, grase, etc. Această autoconsumație sau autodigestie se numește *autoliză.* O bună parte din celule se desfac în particule mici și mor.

Dacă în depozit se află multe microorganisme patogene, acestea atacă ciupercile alcoolice, le consumă conținutul și în prezența altor condiții favorabile (resturi de zahăr, temperatura ridicată, lipsă de aer, aciditate, tanin, etc.) se pot dezvolta în măsură așa de mare, încît produc diferite boli, cum sînt bălosirea, borșirea, manitarea etc. Chiar dacă vinul nu se îmbolnăvește de una

din aceste boli, el capătă de la drojdii mirosuri neplăcute, în cazuri extreme, de hidrogen sulfurat (ouă clocite).

În cazul strugurilor mucegăiți, gustul și mirosul vinului care stă mult pe drojdiii se alterează cu atît mai mult, cu cît s-a întîrziat mai mult decantarea.

Tragerea vinului de pe drojdii se impune a fi executată cu atît mai degrabă după fermentare, cu cît strugurii au fost mai mucegăiți și nu s-au respectat regulile unei vinificații igienice și raționale.

În caz contrar însă, prelungirea șederii vinului pe drojdii este chiar recomandabilă. Cercetările făcute în U.R.S.S. de academicianul A. I. Oparin și profesor A. M. Frolov-Bagreev, au dovedit că în condițiile arătate, atît vinurile ordinare, cît și cele superioare, care stau mai mult pe drojdii, devin aromatice, capătă un gust moale și catifelat, foarte plăcut. Experiențele făcute de autor au dat rezultate asemănătoare.

Aceasta se explică prin faptul că ciupercile alcoolice, în timpul autolizei avansate, cedează vinului enzimele lor, în special cele proteolitice, care descompun (hidrolizează) substanțele azotoase din vin. Odată cu aceasta și substanțele azotoase din corpul lor suferă hidroliză, transformîndu-se și unele și altele în acizi aminici, care dau vinului un gust caracteristic și plăcut. După F. Erlich, din descompunerea substanțelor azotoase cu molecula mare rezultă și substanțe aromatice care contribuie la formarea buchetului vinului.

Este probabil, susține prof. Frolov-Bagreev, că pe lîngă îmbunătățirea gustului vinului, datorită acizilor aminici, aceștia joacă și rolul de fixatori ai materiilor mirositoare.

Drojdiile aflate în faza de autoliză, conținînd enzimele și produsele acțiunii lor, au fost numite *autolizate*

Pentru a evita manifestarea influențelor dăunătoare ale descompunerii drojdiilor asupra vinului, se va urmări cu atenție dezvoltarea mirosului și gustului acestuia și se va proceda la pritoc înainte de a se fi lăsat să survină o înrăutățire a calității lui.

1. **Examinarea și tratarea vinului înainte de tragere de pe drojdii.** Înainte de a se proceda la executarea acestei operații, vinul se examinează pentru a se constata: dacă e limpede, dacă și-a terminat fermentația, cum se comportă la aerisire și în ce măsură i-a scăzut aciditatea.

Pentru constatarea resturilor de zahăr se face proba de fermentare sau analiza calitativă cu soluția lui Fehling.

Comportarea vinului la aerisire se examinează luînd din fiecare butoi cîte o probă și lăsînd probele să stea descoperite într-o cameră cu temperatura de 15...20°C. Dacă în timp de 24 de ore vinul din pahar nu-și schimbă culoarea, el este bun de pritocit cu multă aerisire.

La această examinare însă, vinurile provenite din struguri mucegăiți sau prelucrați încet, de obicei se brunifică, datorită oxidazei pe care o conțin. În acest caz ele trebuie tratate preventiv, cu 10—15 zile înainte de pritoc, cu bioxid de sulf, pentru a distruge enzima. Forma cea mai obișnuită sub care se dă acest gaz este metabisulfitul de potasiu. Este de preferat însă gazul sulfuros lichefiat, care se vinde în butelii speciale. Dozele întrebuințate sînt de 4—6 g bioxid de sulf sau cantități duble de metabisulfit la hl.

Metabisulfitul se administrează ca la deburbaj, întrebuințînd un furtun de cauciuc subțire, care în timpul sifonării se ține cu capătul în vin. După cîteva zile, vinul se expune din nou la aer, pentru a se verifica efectul tratamentului. Dozele arătate sînt de obicei, suficiente pentru toate cazurile.

Dozarea acidității vinului este necesară pentru a se constata în ce măsură ea a scăzut după fermentație, prin descompunerea acidului malic, sub

Scanned with OKEN Scanner

acţiunea bacteriilor specifice, menţionate mai sus, cum şi prin insolubilizarea şi depunerea bitartratului de potasiu.

Dacă s-au luat măsurile indicate pentru scăderea aciditătii vinurilor prea acre şi totuşi aciditatea a scăzut puţin, nu este de aşteptat ca scăderea să continuie şi ca atare trebuie să se facă pritocul vinului. Dacă scăderea aciditătii a fost normală se poate amîna tragerea de pe drojdii cu 1—2 săptămîni, punîndu-se vinul în condiţii prielnice scăderii aciditătii.

Tragerea vinului de pe drojdii se face de obicei în a doua jumătate a lunii decembrie, rareori se amînă pentru primele zile de ianuarie. Cînd se urmăreşte autoliza drojdiilor, pritocul va fi amînat, pentru mai mult timp.

2. **Aerisirea vinului la pritoc.** Vinul tînăr conţine în mod normal multe substanţe oxidabile, în special azotoase. Pentru a se grăbi oxidarea şi insolubilizarea acestor substanţe, vinul trebuie aerisit cu ocazia pritocului. Totodată, în urma aerisirii, iau naştere în vin sub influenţa oxigenului substanţe aromatice noi, care contribuie la formarea buchetului.

După tragere de pe drojdii, vinul face din nou depozit, de pe care el trebuie tras în martie—aprilie, cu mai puţină aerisire. Al treilea pritoc se face toamna, în septembric-octombrie, iar după aceea se face un singur pritoc pe an, fără aerisire.

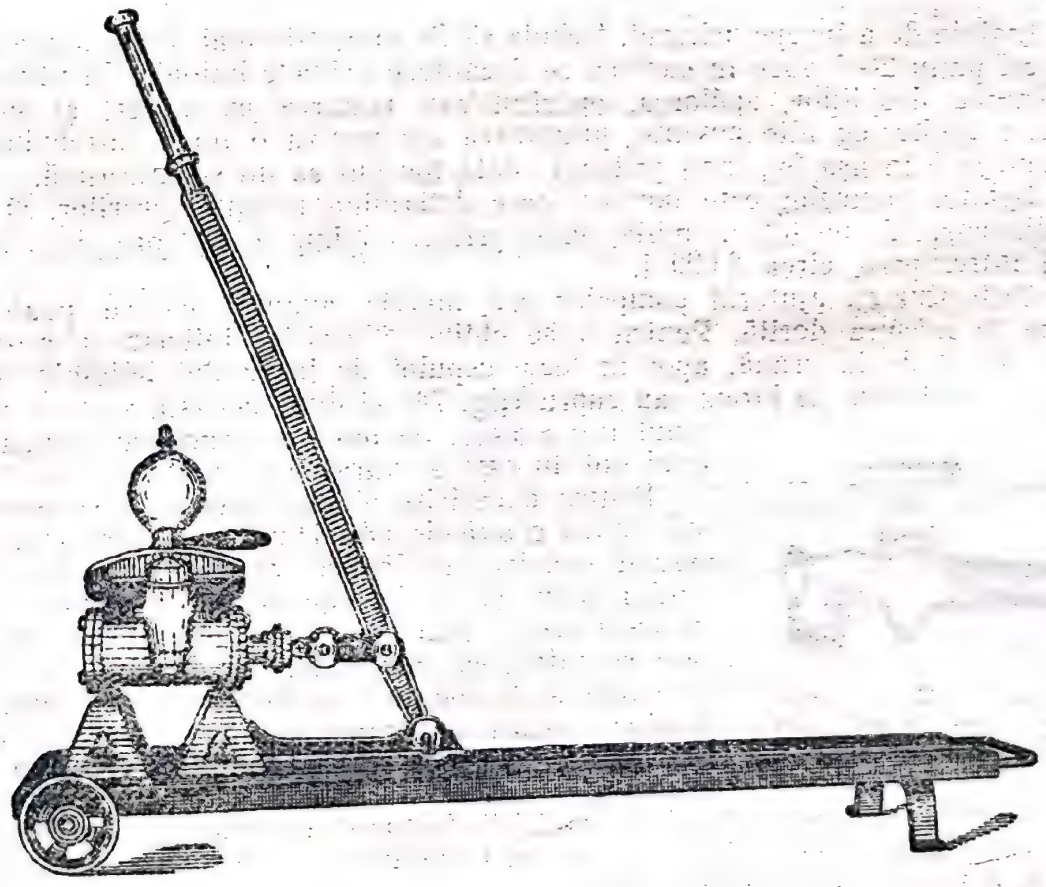


Fig. 71. Pompă cu piston

3. **Executarea pritocului.** Cu ocazia tragerii de pe drojdii, vinurile se trec din cramă unde au fermentat, în pivniţa de conservare.

In mod obişnuit, pritocul se face cu pompele. Acestea pot fi cu un piston (fig. 71) sau cu bile (fig. 72), acţionate manual sau cu motor electric (fig. 73).

Scanned with OKEN Scanner

Furtunurile pentru pompe se confecționează din cauciuc așezat în mai multe straturi și alternînd cu pînză de cînepă, pînă la o grosime de 1 cm. Diametrul lor poate fi de jumătate țol (13 mm), 3/4 țol (20 mm), 1 țol (26 mm), etc.

Fig. 72. Pompă cu bile

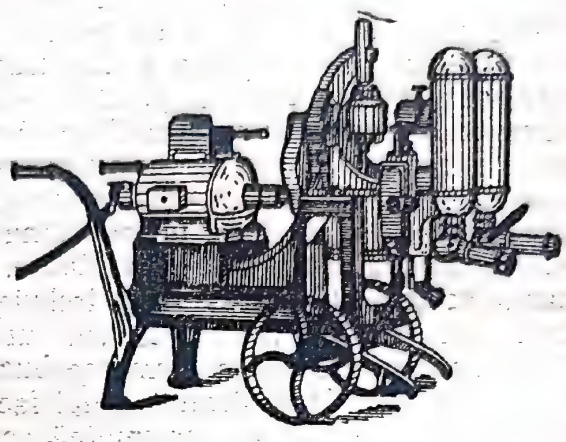


Fig. 73. Pompă acționată cu electricitate

Înainte de a începe pritocul, trebuie să fie pregătite mai multe butoaie goale sau cel puțin 2—3 vase în care să se decanteze primele butoaie. In ultimul caz, deșertarea drojdiilor, spălarea, opăritul sau tratarea cu vapori și sulfitarea vaselor golite, cu alte cuvinte, pregătirea lor pentru o nouă întrebuințare, se organizează în așa fel, încît pritocul odată început să nu se întrerupă.

Debitul pompelor este factorul care determină ritmul lucrărilor. O pompă cu diametrul de un țol, de pildă, poate pritoci în timp de opt ore, dacă lucrează fără întrerupere, circa 8 000 l.

Pritocitul cu ajutorul pompelor are marele avantaj că se poate aerisi vinul în măsura dorită. Pentru a se obține o aerisire intensă se scoate mai întîi dopul de la vrană, apoi în locul cepului de la fundul butoiului se pune o canea metalică, de bronz sau cupru (fig. 74) și după aceasta se lasă să curgă vinul într-o dejă, de unde se trage cu pompa în butoiul gol, în care se varsă prin vrană.

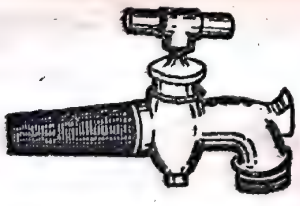


Fig. 74. Canea metalică de bronz sau cupru

Pentru o aerisire și mai puternică, se poate pune sub canea o sită de păr. După ce a curs vinul pînă la nivelul canelei, se ridică vasul cu precauțiune de fundul opus și se scurge restul lichidului limpede. In acest scop e mai bine să se întrebuințeze un vinciu care se introduce sub butoi sau budană, le ridică la un capăt și le menține la înălțimea necesară, fără a produce șocuri orizontale sau verticale. Dacă pritocul nu s-a făcut în bune condiții, vinul se tulbură brusc.

Pentru reducerea intensității aerisirii, furtunul aspirator al pompei se adaptează la caneaua butoiului plin, iar cel respingător se introduce prin vrana vasului gol, pînă la fund (fig. 75).

In multe din podgoriile noastre, butoaiele și budanele nu au cepuri, iar răvăcitul se face cu sorbul (fig. 76). Cînd se lucrează cu sorbul pentru aerisirea vinului, lichidul se varsă într-un jghiab de lemn lung de 50—60 cm și larg de 25—30 cm, care se așază pe butoi astfel ca vinul din el să curgă în pîlnia de la vrană.

La decantarea cu sorbul este foarte uşor posibilă ridicarea drojdiilor şi tulburarea vinului, mai ales după o întrerupere a lucrării, cînd lichidul aflat în ascensiune pe sorb cade jos, din cauză că pompele nu au închidere ermetică. De aceea este mult mai indicată decantarea prin canea.

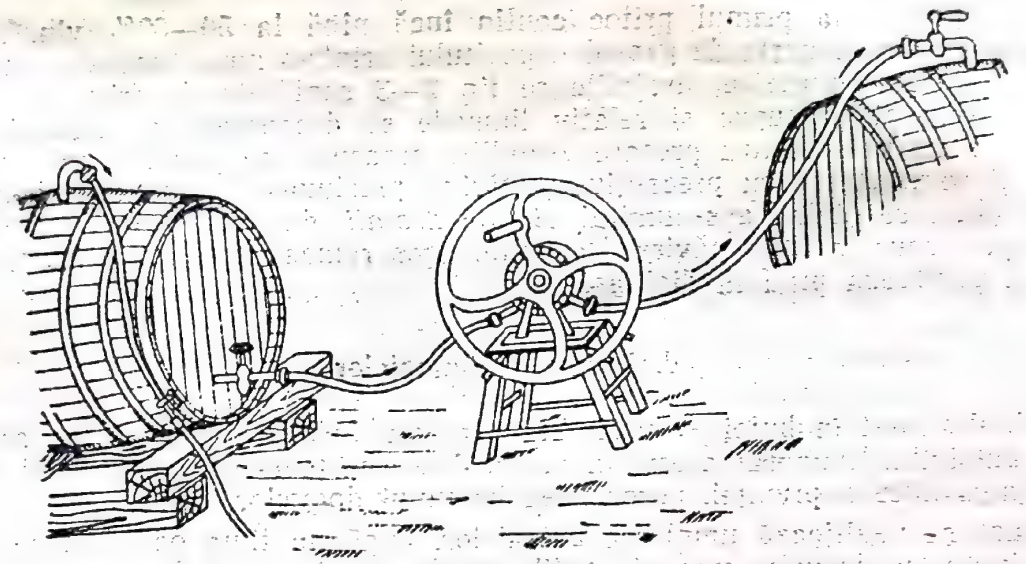


Fig. 75. Pritocul fără aerisire

Pentru evacuarea drojdiilor, butoiul se leagănă, sucindu-l de mai multe ori, apoi se întoarce cu vrana în jos, deasupra unui hîrdău. La budane sau butoaie care au uşă (clapă) la unul din funduri, aceasta se deschide şi drojdiile se trag într-o dejă.

Butoaiele astfel golite trebuie spălate bine cu apă, întrebuinţîndu-se şi un lanţ pentru dezlipirea pietrei de pe doage şi apoi opărite cu sodă sau tratate cu abur, sulfitate şi umplute din nou. La budanele cu uşă, se introduce un om înăuntru, care le curăţă.

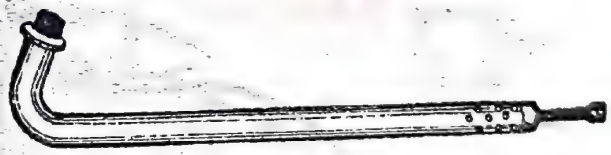


Fig. 76. Sorb pentru pritoc

Sulfitarea vaselor goale, înainte de a trage vin în ele, se face arzînd sulf 2—4 g/hl.

Cu ocazia pritocului, se produce oarecare pierdere de vin prin evaporare şi vărsare. Această pierdere este mai mare cînd răvăcitul se face deschis şi mai redusă cînd această lucrare se execută închis. Pierderea creşte cînd tăria alcoolică sau greutatea specifică a vinului este mai mare, putînd varia între 0,1—0,25%. In U.R.S.S. se dă o scădere normală de 0,2%. Trebuie subliniat că nu grija pentru micşorarea pierderilor de vin decide asupra modului în care se va face pritocul, deschis sau închis, ci calitatea şi vîrsta vinului. Vinurile sănătoase şi tinere se vor pritoci deschis, iar cele vechi ca şi cele nerezistente la aer, închis. Vinurile bolnave se vor pritoci, după caz: deschis cînd boala se datoreşte agenţilor anaerobi şi închis cînd agenţii provocatori ai bolei sînt aerobi.

După sfîrşitul lucrării, pompa şi furtunurile se golesc de orice rest de vin şi se spală cu apă sau mai bine cu o soluţie călduţă de sodă.

Furtunurile se păstrează în pivniţă sau cramă încolăcite, fără nici o frîntură, sau întinse pe o poliţă lungă şi înclinată.

Cantitatea drojdiilor la primul pritoc este de 3—4%, la al doilea, 2—3%, faţă de volumul vinului, iar la celelalte pritociri, — foarte mică. Consistenţa lor scade cu învechirea vinului.

Drojdiile de la primul pritoc conţin încă pînă la 50—60% vin. Acesta se poate separa în parte de grosul depozitului printr-o nouă limpezire sau prin presare. Pentru limpezire, drojdiile se ţin 2—3 săptămîni la frig, după care lichidul separat deasupra şi relativ limpede se decantează cu sifonul şi se toarnă în alt vas. Pentru presare, drojdiile proaspete se pun în saci groşi de pînză şi se tescuiesc cu precauţiune, mărind presiunea treptat. Şi într-un caz şi într-altul, se obţine aşa-numitul *vin de drojdii*, de calitate inferioară şi de obicei predispus la îmbolnăvire. Depozitul gros rămas după limpezire sau presare se păstrează pînă la distilare

d. Umplerea butoaielor

Vinul turnat în butoi evaporîndu-se treptat, formează un gol la partea de sus a butoiului. Evaporarea este în raport direct cu temperatura, curenţii de aer, umiditatea mică a pivniţei, porozitatea lemnului doagelor, etc.

Dacă se neglijează umplerea butoaielor, după un timp oarecare pe suprafaţa vinului se dezvoltă una din bolile aerobe: oţetirea sau floarea. De asemenea lichidul se răsuflă, pierde aroma, se tulbură, etc.

De aceea vasele trebuie umplute regulat, vara odată pe săptămînă, iar în timpul iernii, odată la 2—3 săptămîni.

In acest scop se întrebuinţează un vin sănătos, de aceeaşi vîrstă sau mai vechi, de aceeaşi varietate sau alta asemănătoare.

Umplerea periodică se face cu sticle sau cu vase speciale (fig. 77). Cînd golul este mai mare se întrebuinţează cofe şi pîlnia, eventual pompa.

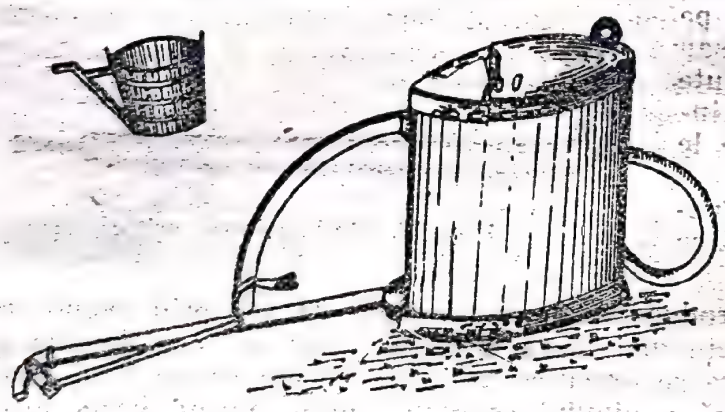


Fig. 77. Vase speciale pentru umplerea butoaielor cu vin

Dopurile butoaielor trebuie să fie lungi, de 12 la 15 cm astfel ca bătute în vrană să intre cu capătul în vin chiar după ce lichidul a mai scăzut. In acest fel dopul este îmbibat cu vin şi închide mai bine vrana.

Cu ocazia umplerii vaselor se controlează dacă dopurile scoase din butoi au vreun miros sau prezintă pe ele pete albicioase care provin din pojghiţa pe care o formează pe suprafaţa vinului cele două boli menţionate mai sus.

De asemenea se examinează mirosurile emanate de vin la vrană.

Evaporarea vinului este în raport direct cu suprafaţa butoaielor şi deci este cu atît mai mare, faţă de acelaşi volum de vin, cu cît vasele sînt mai mici. S-a stabilit că pe o suprafaţă de 1 dm² de doagă se evaporă în timp de trei luni circa 0,01 l de vin.

Scanned with OKEN Scanner

Suprafaţa totală în dm² a butoaielor se poate calcula după formula

$$S=2\pi R(l+R),$$

în care

R este raza medie între cea de la fund şi vrană;

l — lungimea interioară a vasului.

Ambele dimensiuni se iau în decimetri.

Evaporarea aproximativă pe trei luni este aşadar $E=2\pi R(l+R)\cdot 0{,}01$ sau raportată la volum şi procentual $E=\frac{2\pi R(l+R)\ 0{,}01\cdot 100}{V}$.

Anual se evaporă între 2—3% din cantitatea vinului.

Alcoolul, avînd temperatura de fierbere 78°, se evaporează mai uşor decît apa. Pe lîngă scăderea totală în volum, datorită evaporării vinului, are loc deci şi o scădere a tăriei alcoolice a vinului rămas, care poate ajunge pînă la 0,1° anual, uneori şi mai mult. Această scădere trebuie luată în considerare la controlul gestiunilor depozitelor de vinuri.

Acolo unde se păstrează vinul iarna şi vara în crame construite la suprafaţa solului, vinul este expus curenţilor de aer, variaţiilor mari de temperatură şi căldurilor de vară. Umiditatea aerului din jurul butoaielor este redusă. Toate acestea contribuie la creşterea evaporării vinului şi la dezvoltarea bolilor. Pentru prevenirea acestora se impune să se dea o deosebită grijă menţinerii butoaielor pline.

e. Îngrijirea vinului aflat în consumaţie

Dacă un vin se află în consumaţie treptată un timp îndelungat, pericolul oţetirii şi floarei este mai mare decît la vasele cu golul provenit din evaporare.

Pentru a se împiedica dezvoltarea acestor boli, golul butoiului se sulfitează prin arderea sulfului într-un afumător cu burlan (fig. 78). Operaţia se repetă la 1—2 săptămîni.

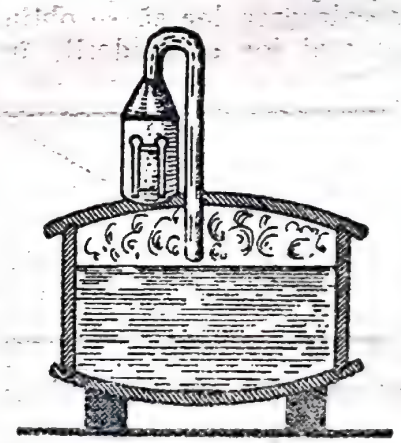


Fig. 78. Afumarea butoaielor nepline

In loc de sulf se pot întrebuinţa cristale de metabisulfit de potasiu. Această sare se pune într-un săculeţ, care se leagă cu o sfoară, se scufundă şi se ţine în vin 2—3 minute, apoi se scoate şi se ţine sub vrană. După ce se bate dopul, săculeţul rămîne atîrnat în gol.

Metabisulfitul, descompunîndu-se sub acţiunea acizilor din vin, emană bioxid de sulf, care împiedică dezvoltarea bolilor menţionate. Scufundarea săculeţului în vin trebuie repetată pînă la descompunerea completă a metabisulfitului.

Intrucît după un timp îndelungat lichidul sulfitat într-un fel sau altul, absoarbe prea mult gaz sulfuros care devine vătămător sănătăţii consumatorilor, nu se recomandă a ţine vasul cu vin în consumaţie mai mult de 3—4 săptămîni.

f. Refermentarea vinului

Dacă vinul conţine resturi de zahăr nefermentat, la ridicarea temperaturii în pivniţă el va reîncepe fermentaţia. Pentru a o favoriza, vinul se pritoceşte în mod special cu multă aerisire, se lasă un mic gol în butoi, iar vrana se astupă uşor, eventual i-se pune pîlnia de fermentare.

Scanned with OKEN Scanner

Cel mai sigur mijloc însă pentru desăvîrșirea fermentației, este întrebuințarea drojdiei pure. In acest scop se ia 2—3 l de vin, i-se adaugă 10—15% zahăr, apoi se fierbe 20—30 min și după răcire la 20 °C se însămînțează. Maiaua astfel obținută dată în proporție de 15—16% servește la însămînțarea unei noi cantități de vin dezalcoolizat și sterilizat prin fierbere. Operația se poate repeta încă odată, dacă este nevoie de mai multă maia, luîndu-se vin nesterilizat și fără adaos de zahăr. In toate cazurile se ia chiar din vinul ce urmează să fermenteze din nou.

Maiaua astfel pregătită trebuie dată în cantități mai mari, decît la fermentarea mustului.

Odată cu ridicarea temperaturii, — primăvara sau vara, — vinul se dilată și dacă butoaiele sînt pline și bine astupate, sub influența presiunii interioare, se pot produce scurgeri la vrană sau funduri, corojirea doagelor și chiar plesnirea cercurilor, de altfel ca și la o fermentare neobservată, în aceleași condiții.

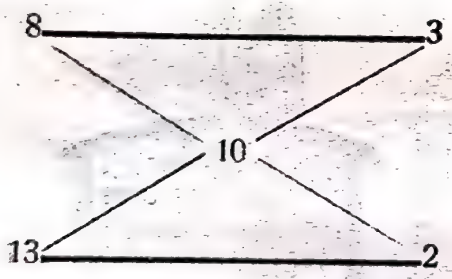
Trebuie deci să se prevadă aceste fenomene și să se ia măsurile preventive necesare.

g. Cupajarea vinurilor

Amestecarea vinurilor se face în mai multe scopuri și anume: 1. pentru corectarea conținutului lor în alcool, acizi, tanin, etc., 2. pentru aromatizare sau colorare, 3. pentru formarea și menținerea tipurilor de vin, numite *standarde*, etc.

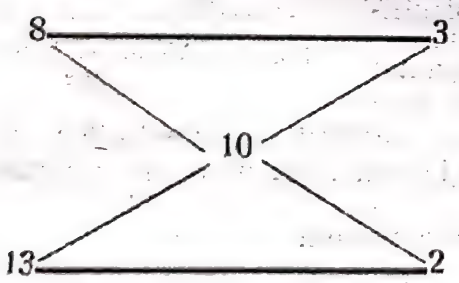
Proporțiile în care se iau vinurile se stabilesc prin analize și calcule sau prin probe în mic și degustație, eventual pe ambele căi în același timp, pentru verificare.

Dacă se iau două vinuri, unul cu 8° și altul cu 13° alcool pentru ca prin amestecarea lor să se obțină un vin de 10°, prin aranjarea datelor în felul arătat mai jos și scăderile în diagonală, se stabilește că din vinul cu 8° se va lua trei părți, iar din cel cu 13°, două părți.

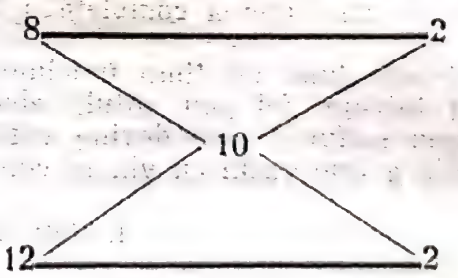


Dacă spre exemplu urmează să se umple o budană de 4 000 l cu astfel de cupaj, se va lua din primul vin (4 000 : 5) 3=2 400 l, iar din al doilea (4 000 : 5) 2=1 600 l.

In cazul cînd se amestecă trei sau mai multe vinuri, se fac atîtea aranjamente cîte vinuri sînt, mai puțin cu unul. De ex. la amestecarea acelorași vinuri cu un altul de 12° și cîte două părți din celelalte.



și



Se va lua deci 3+2=5 părți din vinul cu 8° și cîte două părți din celelalte.

La fel se procedează cînd se urmărește corectarea acidității.

Amestecarea vinurilor se face cu o măsură de capacitate sau luînd butoaie potrivite ca mărime. Există în acest scop şi aparate speciale (fig. 79) care se interpun între pompă şi butoaie, compuse din mai multe tuburi aspiratoare şi o cameră de uniformizare. Printr-un disc aflat la fiecare tub, se reglează pomparea vinului de la fiecare butoi, în proporţie stabilită.

Cupajul trebuie ţinut un timp oarecare sub observaţie. Dacă eventual se tulbură, se lasă să se limpezească sau se grăbeşte limpezirea lui prin cleire sau filtrare.

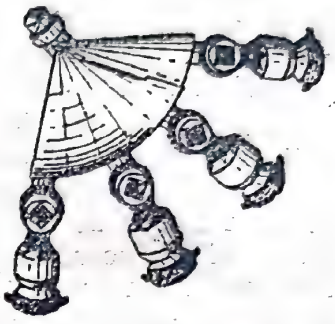


Fig. 79. Aparat special pentru amestecarea vinurilor

h. Limpezirea vinului

Rareori vinul este perfect limpede. În mod obişnuit el conţine diferite substanţe solide, organice sau minerale, care plutesc în suspensie, tulburîndu-l.

Astfel se pot afla în suspensie următoarele corpuri: substanţe azotoase coagulate prin oxidare sau prin tanin, diferite săruri, cum sînt bitartratul de potasiu, tartratul de calciu, tanatul de fier, fosfatul de fier, ciuperci alcoolice, mucegaiuri, floare, bacterii patogene, substanţe colorante, pectice, mucilaginoase, bucăţi din miezul bobiţelor, etc.

Prin limpezirea vinului se îndepărtează în bună parte sau în total aceste substanţe, iar vinul cîştigă mult în calităţile lui căpătînd gust mai fin şi mai plăcut; prin eliminarea microbilor patogeni şi a substanţelor necesare pentru hrana lor, în special azotoase, vinul devine mai sănătos şi mai puţin expus bolilor; în cazul unei îmbolnăviri, limpezirea contribuie la vindecarea completă a vinului, deseori fiind singură suficientă pentru aceasta; — după limpezire vinul se maturizează şi se învecheşte mai repede.

Limpezirea vinului se face fie în mod natural, fie intervenindu-se pentru grăbirea acestui proces.

Limpezirea de la sine a vinului după fermentaţie, pînă la tragerea de pe drojdii şi apoi de la un pritoc la altul, se produce lent şi uneori se ajunge numai după cîţiva ani de păstrare la un grad de claritate ireproşabilă. Deseori survin perturbări în mersul limpezirei, constînd în aceea că un vin limpede la un moment dat se tulbură. De aceea, de multe ori este necesar să se forţeze limpezirea lui. Aceasta se poate face prin cleit sau filtrare.

Cleirea constă în adăugarea unor substanţe solubile sau foarte fin pulverizate, care formează în vin un precipitat. Acesta antrenează în căderea lui particulele aflate în suspensie şi se depune împreună cu ele, limpezind astfel vinul.

La filtrare vinul este forţat să străbată anumite straturi fine şi poroase, care opresc corpurile aflate în suspensie.

1. **Limpezirea vinului prin cleire.** Substanţele întrebuinţate în acest scop se împart în două grupe: solubile, cum sînt cleiul de peşte, gelatina, albuşul de ou, laptele, cazeina şi insolubile, — cărbunele şi drojdiile. Cele din prima categorie formează soluţii coloidale. Fiind de natură azotoasă, se coagulează în vin cu ajutorul taninului. Cu această ocazie atrag într-o măsură variabilă după natura lor şi alte substanţe, ca materii colorante, mirositoare, etc. Astfel prin cleire se pot urmări, pe lîngă limpezire, şi alte scopuri şi anume: micşorarea

cantităţii de tanin, decolorarea vinului sau extragerea materiilor cu gust şi miros neplăcut.

Cleiul de peşte. Această substanţă nu este altceva decît băşica înotătoare de la diferite specii de peşti: morun, nisetru, cegă, somn şi altele. El se vinde sub formă de foi, care trebuie să fie transparente, clare, cu slabe nervuri şi fără noduri.

Soluţia de clei de peşte se prepară în modul următor. Foile se rup în bucăţi mici, apoi se cîntăreşte cantitatea necesară şi se lasă în apă curată 24 de ore, în care timp apa se schimbă de 2—3 ori. Cleiul se umflă. După 24 de ore apa se scurge şi se înlocuieşte cu puţin vin, în care cleiul se ţine încă o zi. In acest timp el se frămîntă şi se freacă bine cu mîna de cîteva ori. Totodată se adaugă treptat noi porţiuni de vin, pînă la concentraţia de 1%. In sfîrşit, soluţia se strecoară printr-o pînză sau sită de păr, pentru uniformizare şi îndepărtarea fibrelor şi nodurilor nedizolvate. Întrucît prin frecare şi strecurare volumul soluţiei mai scade, ea se completează cu vin pînă la 1%. Soluţia astfel pregătită se poate păstra 2—3 luni. Pentru aceasta se toarnă în sticle, care se astupă cu dopuri şi se ţin în pivniţă în poziţie orizontală. Pentru utilizare imediată însă, soluţia trebuie încălzită la 20 . . . 24 °C.

Vinul întrebuinţat pentru prepararea soluţiei de clei de peşte trebuie să conţină peste 12—13° alcool şi aciditate 8—10%. La nevoie i se adaugă acid tartric sau citric.

Cleiul de peşte necesită pentru formarea precipitatului foarte puţin tanin. De aceea el se întrebuinţează de obicei la vinurile albe sau la cele roşii slab taninoase. Întrucît nu extrage alte componente, este substanţa cea mai potrivită pentru vinurile superioare şi fine.

Cleiul de peşte se dă în cantitate de 1—3 g/hl de vin, preparat în soluţie de 1%, cum s-a arătat mai sus.

Gelatina se extrage din pielea, oasele şi cartilagiile animalelor şi se vinde sub formă de foi. Cele mai bune pentru cleit sînt foile subţiri, transparente, slab colorate în gălbui, fără miros şi gust.

Gelatina este insolubilă în apă rece, se dizolvă însă la încălzire, formînd o soluţie coloidală fluidă. Aceasta, răcită sub 18 °C, spre deosebire de cleiul de peşte, devine viscoasă, pînă la consistenţa geleului.

Soluţia pentru cleit se prepară în vin în concentraţie de 1%. Pentru aceasta foiţele se rup în bucăţi mici, se spală cu apă curată şi se ţin cîteva ore în puţin vin. După aceasta lichidul se încălzeşte la temperatura de 30 . . . 35 °C, cel mult 40 °C, atîta timp cît este nevoie pentru dizolvarea completă a gelatinei. Nu se recomandă încălzirea la o temperatură mai ridicată deoarece soluţia devine prea fluidă şi formează un precipitat, care se depune încet. Soluţia astfel preparată se diluiază cu vin pînă la 1% şi se întrebuinţează imediat.

Gelatina are nevoie pentru precipitare de mai mult tanin, decît cleiul de peşte. Ea precipită şi micşorează simţitor conţinutul în materii tanante, colorante, precum şi în substanţe mirositoare. De aceea, se cleiesc cu gelatină: 1) vinurile albe care după şedere pe boştină au încorporat mult tanin şi sînt grosolane la gust, 2) vinurile albe atacate de cassare brună sau neagră, 3) vinurile roşii, taninoase şi bine colorate. La vinurile de la p. 2 poate fi necesară şi adăugarea taninului pentru coagularea gelatinei. Cantitatea de tanin se stabileşte prin încercări prealabile. În orice caz se dă 1 g de gallotanin sau 2—3 g de oenotanin la 1 g de gelatină. Gelatina se întrebuinţează în doze de 5—10 g, rar pînă la 15—20 g/hl de vin.

Scanned with OKEN Scanner

Albușul de ou este format în cea mai mare parte dintr-o soluție de albumină în apă. El cere pentru coagulare mult tanin și decolorează vinul simțitor ca și gelatina.

Pregătirea albușului pentru cleire se face în modul următor: se sparg ouăle cu precauție, se scurg albușurile într-o cratiță în care apoi se bat pînă formează o spumă ce nu se varsă cînd se întoarce vasul cu gura în jos. După aceasta, se adaugă o cantitate oarecare de vin, se amestecă bine și se toarnă totul într-o cofă. În aceasta se mai diluiază cu o nouă cantitate de vin, se bate cu o măturiță, se transvazează de cîteva ori dintr-o cofă în alta și în sfîrșit se varsă în butoi.

Albușul de ou se recomandă în aceleași cazuri ca și gelatina. El formează în vin un precipitat grăunțos care se așază repede într-un depozit compact. De aceea, este preferabil gelatinei. Dozele în care se întrebuințează variază între 1—3 albușuri la 1 hl.

Laptele și cazeina. Laptele conține două substanțe azotoase, cazeina (2—3%), care se coagulează în vin sub influența acizilor, și albumina, (0,5—1%), care se precipită cu ajutorul taninului. În compoziția lui mai intră 4—5% lactoză, 3—5% grăsimi și circa 0,7% substanțe minerale.

Laptele și cazeina extrag materiile mirositoare și colorante în măsură mai mare decît gelatina și albușul de ou. Valoarea lor pentru limpezirea propriu-zisă stă însă pe planul al doilea.

Pentru cleire se întrebuințează laptele proaspăt, smîntînit prin centrifugă. El se toarnă direct în vin și apoi se mestecă bine. Se dă în cantități de 0,5—1,5 l/hl de vin.

Cazeina se vinde în comerț sub formă de praf fin alb. Pentru cleire ea se pune în apă, se mestecă bine și soluția lăptoasă astfel obținută se toarnă în vin. Se dă în cantități de 10—20 g/hl.

Laptele și cazeina formează în vin precipitate care se depun ușor la fund. Ele însă nu limpezesc totdeauna perfect vinul.

Cărbunele bun de întrebuințat la cleirea vinului trebuie să fie un praf mărunt, bine pulverizat, moale la pipăit, unsuros, lipicios, de culoare neagră și fără miros. El poate fi de origină vegetală, preparat din lemn de esență moale, în special tei, sau de origină animală, preparat din sînge sau oase.

Această substanță se întrebuințează nu atît pentru limpezirea vinului, cît pentru decolorarea și extragerea celor mai grele gusturi și mirosuri ce le poate avea: de mucegai, boștină, hidrogen sulfurat, butoi, drojdii descompuse, etc. Această acțiune se datorește proprietății puternice de a adsorbi pe suprafața particulelor sale diferite substanțe solvite în lichid.

Pentru cleire cărbunele se amestecă bine cu o porțiune de vin și zeama neagră astfel rezultată se toarnă în vinul din butoi și se agită cîteva minute. Amestecarea se repetă odată sau de două ori, la intervale de o zi. După 8—10 zile vinul se pritocește, cu care ocazie e bine să fie filtrat, pentru îndepărtarea particulelor de cărbune care se mai pot afla în suspensie.

Cantitățile întrebuințate variază între 50—200 g/hl.

Cărbunele dat în cantitate mare, poate extrage din vin și aroma lui naturală, devalorizîndu-l astfel foarte mult. De aceea, prin experiențe în mic, trebuie stabilită în prealabil doza lui minimă și suficientă.

Drojdiile proaspete sănătoase de la primul pritoc pot fi folosite la cleirea vinului, pentru înlăturarea unor defecte de miros și culoare. Ele se dau de obicei în cantitate de 3—4%.

Scanned with OKEN Scanner

Bentonita. In ultimul timp în U.R.S.S. s-au făcut experienţe de cleirea vinului cu argile numite bentonite. Acestea formează în apă soluţii coloidale, cu particule foarte mici, care nu se limpezesc de la sine. Prin depunere ele antrenează şi substanţele aflate în suspensie, limpezind vinul. Dozele întrebuinţate sînt de 40—50 g/hl.

La experienţele făcute de A. K. Rodopulo, de la Institutul Magaraci şi V. M. Loza, de la Institutul de Industrie alimentară din Krasnodar, bentonitele au dat rezultate, în unele cazuri, chiar mai bune decît cleiul de peşte. I.C.A.R.-ul ajunge la aceleaşi concluzii în urma încercărilor făcute cu bentonite de la noi.

Incercări prealabile de cleire. Inainte de a clei un vin cu o substanţă oarecare, trebuie să se facă experienţe preliminare în mic, pentru a se găsi care substanţă este mai potrivită pentru cleire şi a se determina cantitatea minimă necesară pentru limpezirea vinului.

Dacă operaţia s-ar face direct, se pot întîmpla următoarele cazuri: substanţa adăugată vinului, mai ales dacă e de natură azotoasă, cum e gelatina sau cleiul de peşte, poate rămîne în bună parte neprecipitată, servind ca hrană diferitelor microorganisme, în special bacteriilor, care o vor altera, dîndu-i vinului mirosuri neplăcute; conţinutul în tanin al vinului poate fi micşorat foarte mult; vinul poate fi decolorat prea mult sau epuizat de aroma lui naturală; el poate rămîne insuficient de limpede.

După cele arătate la fiecare substanţă, felul substanţei cleitoare se poate determina cu destulă siguranţă, ţinînd seama de calitatea vinului şi scopul urmărit. Experienţele se vor rezuma mai mult la stabilirea cantităţii ei.

Prepararea soluţiilor pentru încercări de cleit. Pentru a se executa experienţele preliminare de cleire, se pregătesc soluţii speciale potrivit cu condiţiile de solubilizare a fiecărei substanţe.

Pregătirea soluţiei de 0,25% clei de peşte se face luînd cu o pipetă sau cilindru gradat trei volume de vin şi un volum dintr-o soluţie de 1% pregătită pentru cleire (care în acest fel se diluiază de patru ori). Soluţia de 1% poate fi şi din cea care s-a păstrat în sticle. Este de cea mai mare importanţă însă ca soluţia pentru experienţe să fie preparată chiar din aceea cu care urmează să se facă cleirea vinului, adică să nu difere de aceasta prin modul de preparare, durata păstrării, etc. Procedîndu-se în felul acesta se obţin rezultate foarte bune.

Pregătirea soluţiei de 0,25% gelatină se face luînd 2,5 g de substanţă şi dizolvînd-o la 30...35 °C, în 100—200 cm^3 de apă. Soluţia obţinută se toarnă într-un balon de un litru, se mai adaugă încă 150 cm^3 alcool de 96° şi se completează cu apă pînă la semn. Soluţia astfel preparată se poate păstra cîteva luni.

Dacă se face soluţia de gelatină numai pentru experienţe imediate, se ia un gram de substanţă, se dizolvă în puţină apă, se toarnă într-un balon cotat de 400 cm^3 şi se completează cu apă pînă la semn. Rezultă în acest fel o soluţie de 0,25% care se poate păstra şi întrebuinţa cîteva zile.

Pentru pregătirea unei soluţii de 2,5 albuşuri la litru se ia un albuş, se amestecă bine cu 300 cm^3 apă, se adaugă 60 cm^3 alcool de 96% şi se completează cu apă pînă la 400 cm^3. In acelaşi fel se pregătesc soluţiile de 0,25% tanin sau cazeină.

Executarea încercărilor de cleire. Pentru o mai sigură reuşită a cleirii trebuie să se stabilească mai întîi cu ce substanţă se poate clei mai bine. In acest scop, se iau 2—3 eprubete şi se toarnă în fiecare 10—15 cm^3 din acelaşi vin. După aceasta se adaugă la fiecare eprubetă 2—3 picături din diferite

soluţii de 0,25%, se amestecă bine 3 minute şi se lasă în repaos. Peste cîtva timp se examinează care din substanţe limpezeşte mai bine vinul. Dacă însă vinul rămîne tulbure în toate eprubetele, se mai adaugă cîte 1—2 picături din toate soluţiile, se amestecă din nou şi se observă efectul acestui adaus. In cazul cînd nici de data aceasta nu s-a limpezit vinul, se dă la fiecare eprubetă cîteva picături din soluţia de tanin 0,25%.

Sînt rare cazurile cînd aceste experienţe nu reuşesc.

Pentru stabilirea cantităţii de substanţă cleitoare se iau din butoiul conţinînd vinul care urmează a fi cleit, 3—4 probe de 250 cm³ fiecare şi se toarnă în cilindri, sticle sau eprubete speciale. După aceasta se adaugă la fiecare probă un număr variabil de cm³ din soluţia cleitoare corespunzător cu numărul de grame ce se dă în mod obişnuit la un hl de vin. De ex., clei de peşte se va da 1, 2, 3, 4 cm³, gelatină 6, 8, 10, 12 cm³, iar albuş de ou 1, 2, 3 şi 4 cm³, etc. După o agitare de cîteva minute, sticlele se astupă şi se pun numerotate una lînga alta.

Peste 2—3 zile se constată care din probe a fost cleită mai bine, atît în ce priveşte lipezimea, cît şi gustul şi mirosul vinului. De obicei acţiunea materiei cleitoare se poate observa într-o oră, uneori chiar în cîteva minute.

Dacă însă cu nici una din cantităţile întrebuinţate, vinul nu s-a limpezit bine, cauza poate fi insuficienţa taninului, fapt ce se poate constata şi prin încercări în eprubete. In acest caz se recurge la taninizare, folosind soluţia de 0,25% tanin pregătită cum s-a arătat mai sus. Ea se dă în cantităţi variabile, de la jumătate pentru cleiul de peşte, pînă la acelaşi volum, cît s-a dat gelatină, iar pentru albuş chiar un volum dublu.

Numărul de cm³ de soluţie 0,25% întrebuinţată pentru cleitul probei de 250 cm³ vin, corespunde cu numărul de grame sau albuşuri de ou ce se vor da la 1 hl de vin.

Pentru executarea experienţelor de cleire cu lapte, acesta se adaugă direct la 250 cm³ de vin, de ex. în cantitatea de 1, 2, 3, 4 cm³, ceea ce corespunde cu 400, 800, 1 200 şi 1 600 cm³ de lapte la 1 hl de vin

De asemenea şi pentru cleirea cu cărbune, substanţa cîntărită se adaugă de-a dreptul la porţiuni egale de vin. De pildă, se iau 4 l de vin şi se dă la fiecare respectiv 0,25, 0,50, 0,75 şi 1 g de cărbune, corespunzător cu 25, 50, 75 şi 100 g/hl de vin. Cărbunele poate fi cîntărit cu o balanţă de farmacie, una tehnică sau de mai mare precizie.

Tehnica cleitului. Pentru executarea practică a cleitului se procedează în felul următor.

Mai întîi se scot din butoi 1—3 dal. vin şi se pun de o parte. După aceasta se mai scoate o cofă, două, se toarnă într-un hîrdău şi peste acest vin se adaugă soluţia cleitoare, în cantităţile necesare, constatate la experienţele de cleire în mic. Apoi vinul se amestecă bine cu o măturică timp de cîteva minute, pînă se formează o spumă abundentă. Soluţia astfel pregătită se toarnă în butoi, şi apoi vinul se amestecă timp de 10—15 minute, întrebuinţîndu-se în acest scop agitatori simpli sau de construcţie specială (fig. 80). Aripile acestora strînse în stare de repaos, se desfac în timpul lucrului. La budane amestecarea se face cu pompa.

In timpul acestei operaţii, vinul formează uneori multă spumă, mai ales dacă este tînăr şi conţine mult bioxid de carbon. In acest caz se întrerupe amestecarea şi se bate cu un ciocan de lemn în jurul vrănii.

Scanned with OKEN Scanner

După liniştirea vinului, se toarnă şi lichidul scos la începutul lucrării. Agitarea se repetă în acelaşi fel a doua zi.

Depunerea precipitatului şi limpezirea vinului durează de obicei 8—15 zile, după care timp lichidul trebuie tras de pe depozit. Dacă această operaţie întîrzie, substanţa azotoasă întrebuinţată la cleire, se descompune, influenţînd în rău calitatea vinului.

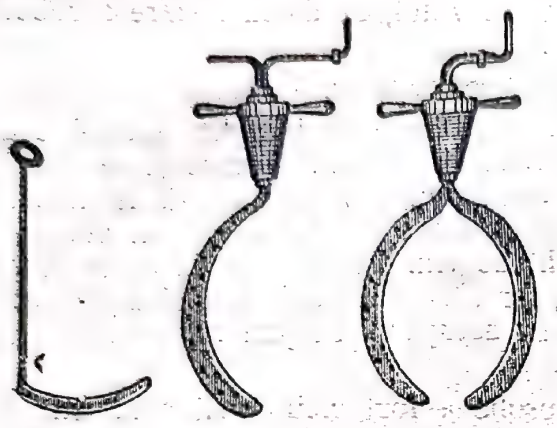


Fig. 80. Agitatoare pentru cleitul vinului

Decantarea vinului trebuie să se facă liniştit, fără şocuri sau întreruperi. Altfel depozitul se ridică în sus, tulburînd vinul din nou, mai ales la cleiul de peşte.

La cleirea vinului rezultă pierderi de lichid prin evaporare şi vărsare, la pregătirea soluţiei cleitoare, la amestecare, pritocire, de pe clei şi prin eliminare cu depozitul. Aceste pierderi depind de felul cum se execută operaţiile de cleire şi sînt mai mari la vinurile superioare, alcoolice şi dulci. In U.R.S.S. este reglementată în acest caz o scădere de 0,25% din volumul vinului. În această normă nu intră şi evaporarea lui în timpul şederii pe clei.

Reguli de urmat la cleirea vinului. La cleirea vinului trebuie să se ţină seamă de următoarele reguli, fără de care se poate compromite întreaga lucrare.

— Temperatura în pivniţa unde stă vinul cleit să nu depăşească 8 . . . 10 °C şi să fie cît mai constantă. Cel mai bun anotimp este deci toamna tîrzie, iarna şi primăvara timpurie.

— Vinul trebuie să fie *complet fermentat.*

— Înainte de cleire vinul trebuie decantat de pe depozitul ce l-ar avea.

— Cleirea trebuie să se facă scurt timp (8—14 zile) după pritoc.

— In caz cînd depozitul este mic, înainte de luarea probelor pentru experienţe, vinul se amestecă bine.

— Vinurile prea tulburi trebuie în prealabil filtrate pentru îndepărtarea suspensiilor grosolane, şi apoi, după 8—14 zile, cleite pentru o limpezire perfectă.

— Vinurile insuficient taninoase se tanininează şi apoi se cleiesc.

2. **Filtrarea vinului.** Filtrarea este un mijloc mecanic de limpezire a vinului mult mai rapid decît cleirea.

Inainte de a se proceda la executarea acestei operaţii, trebuie să se facă încercări preliminare în mic, pentru a se constata dacă vinul se limpezeşte bine şi nu se mai tulbură din nou.

In acest scop vinul se filtrează printr-un filtru de laborator construit din metal (fig. 81) sau un săculeţ de pînză. Lichidul filtrat se lasă într-un pahar 2—3 zile, pentru a vedea dacă se menţine limpede.

Diferite sisteme de filtre. In practica vinicolă se întrebuinţează filtre deschise şi filtre închise. Materialul filtrant poate fi pînză, celuloză, azbest, cărbune, etc.

Cel mai simplu filtru constă dintr-un sac de pînză conic (fig. 82). O formă perfecţionată este filtrul numit olandez (fig. 83) construit din lemn (*a*) sau metal (*b*). In vederea filtrării se ia mai întîi jumătate de cofă de vin şi i se

adaugă cantitatea de azbest corespunzătoare mărimii aparatului. Apoi cu o măturică lichidul se bate bine timp de 5—10 minute, pînă cînd azbestul se repartizează prin toată masa vinului ca un praf mărunt, fără floconi. După aceasta se toarnă în filtru atîta vin pînă se umplu sacii *s* şi nivelul lui se ridică în pu-

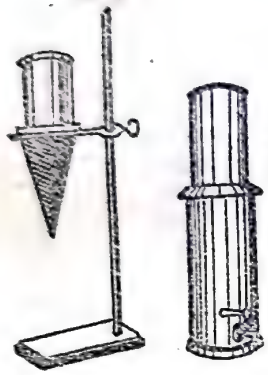


Fig. 81. Filtru de laborator deschis

Fig. 82. Filtru simplu

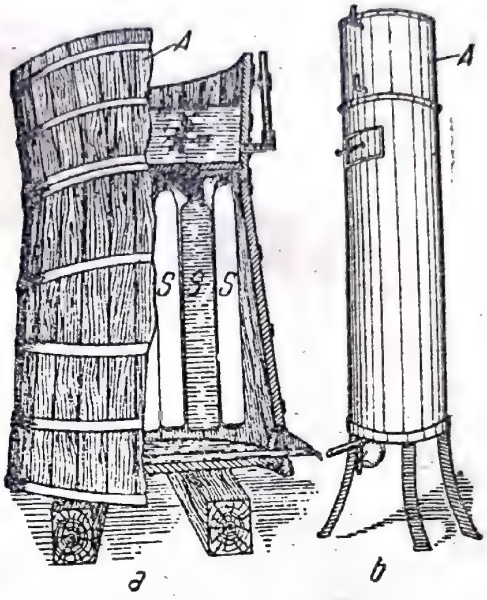


Fig. 83. Filtru olandez: *a* — din lemn; *b* — din metal

tina *A* la o înălţime de 10—15 cm. Atunci se toarnă şi azbestul pregătit în felul arătat şi se continuă cu turnarea vinului tulbure pînă ce acesta ajunge mai sus de jumătatea putinei *A*, la care nivel se menţine în tot timpul lucrării.

Vinul care curge la început nu este limpede şi se toarnă din nou în filtru. Din momentul cînd vinul începe să curgă limpede, se trece în butoiul gol pregătit dinainte.

Randamentul zilnic al acestor filtre variază în raport cu numărul şi mărimea sacilor, limpezimea vinului, etc. între 1 000—2 000 l.

Vinul filtrat cu filtrul olandez se aerisește foarte mult. De aceea aparatul este potrivit numai pentru vinurile tinere.

Filtrul cu celuloză (fig. 84) lucrează închis. Celuloza se mărunţeşte şi se aşază între doi cilindri construiţi din pînză metalică. Vinul este pompat şi intră în filtru prin fundul de jos, străbate celuloza şi iese limpede prin tubul *A*.

După sfîrşitul lucrării, celuloza se scoate din aparat, se spală, se usucă şi se păstrează pînă la o nouă întrebuinţare. După un timp oarecare însă, celuloza devine improprie pentru filtrare şi se aruncă.

Cele mai variate şi numeroase modele de filtre, deschise şi închise lucrează cu azbest. Ele au, faţă de filtrele cu celuloză, următoarele avantaje incontestabile: necesită puţin material filtrant, prin întrebuinţarea azbestului numai o singură dată, se evită păstrarea şi deci transmiterea eventuală a bolilor de la un vin la altul, stratul de azbest fiind subţire, odată cu el se pierde mai puţin vin ca la celuloză şi în sfîrşit, azbestul dă vinului o strălucire cristalină, cum nu o dă celuloza.

La filtrul deschis cu plutitor (fig. 85) cînd lichidul ajunge la plutitorul *p*, acesta se ridică și închide automat tubul de admitere a vinului. Lucrarea începe ca la filtrul olandez. Azbestul se depune pe cilindrul și conul filtrant, confecționați din pînză fină metalică (cupru cositorit). Vinul străbate drumul arătat de săgeți. Un model asemănător, însă fără plutitor și închis, este arătat în fig. 86. Pentru a se face filtrarea se închide mai întîi ermetic capacul de

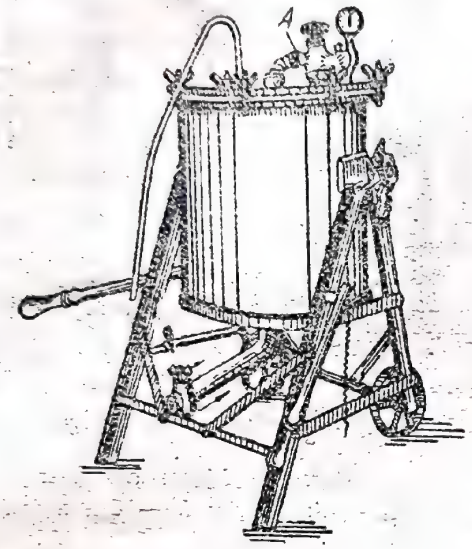


Fig. 84. Filtru cu celuloză

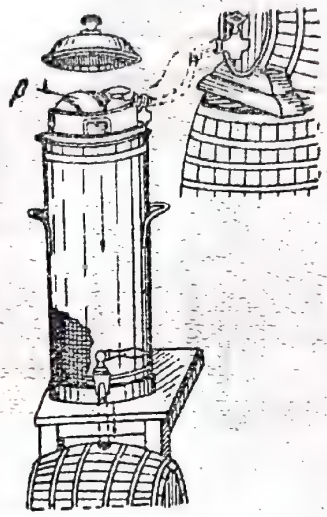


Fig. 85. Filtru deschis cu plutitor

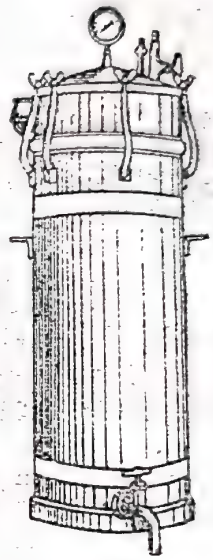


Fig. 86. Filtru închis

sus, cu ajutorul unor piulițe aripate, apoi se deschide ventilul pentru ieșirea aerului și se pompează vin în filtru pînă se umple. După aceasta, se închide ventilul de aer, se deschide robinetul de ieșirea lichidului, aflat la partea de jos și se pompează vinul amestecat cu azbest, continuîndu-se apoi fără întrerupere cu cel destinat limpezirii, astfel ca filtrul să se mențină tot timpul plin

Pentru întreprinderi mijlocii și mari sînt foarte recomandabile filtrele numite gigante. Modelele mai mici ale acestor aparate au un capac în formă de boltă (fig. 87), iar cele mai mari, o ușă laterală (fig. 88). Atît capacul, cît și ușa, se închid ermetic cu ajutorul unor garnituri de cauciuc.

Suprafețele filtrante la aceste filtre constau din mai multe site dreptunghiulare, din sîrmă foarte fină. Ele se așază în aparat vertical, ca ramele în stup. După așezarea sitelor, filtrul se închide cu capacul sau ușa.

Pentru punerea lui în funcțiune, se ia într-un butoi deschis sau o cadă un volum de vin mai mare decît volumul filtrului, i-se adaugă azbest în cantitate corespunzătoare mărimii aparatului (mai multe sute de grame) și se amestecă foarte bine cu un agitator special sau pompînd lichidul și vîrsîndu-l înapoi.

După aceasta, vinul amestecat cu azbest se pompează în filtru și se lasă să curgă din el în același vas, pînă devine limpede. Atunci se pompează și restul din cadă și se trece la cel destinat limpezirii, în timp ce vinul limpede este condus tot sub presiunea pompei, la butoiul destinat lui. Pomparea trebuie să fie uniformă și moderată.

Randamentul zilnic al aparatelor gigant variază după mărimea lor, numărul sitelor, claritatea vinului, etc. și poate ajunge la 5 000—10 000 l. După terminarea lucrării, azbestul se dezlipește de pe sită, cum se arată în fig. 89.

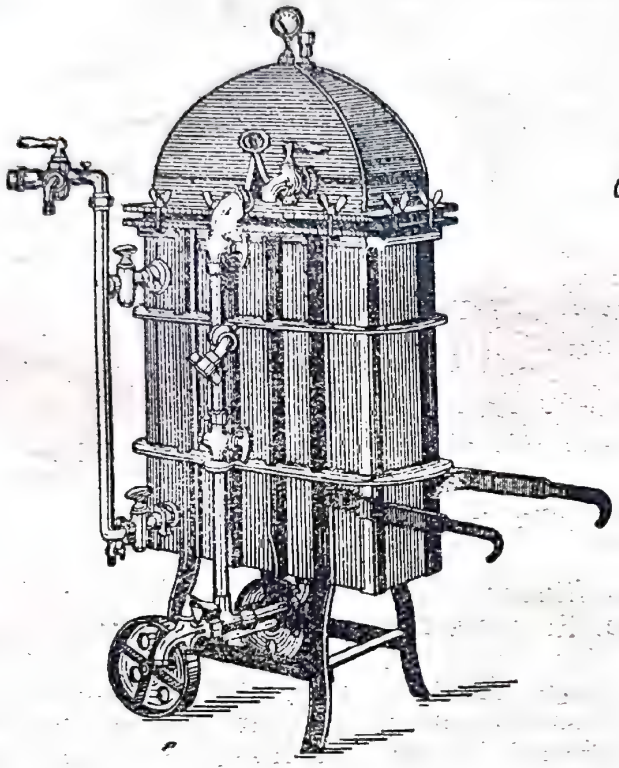


Fig. 87. Filtru Gigant

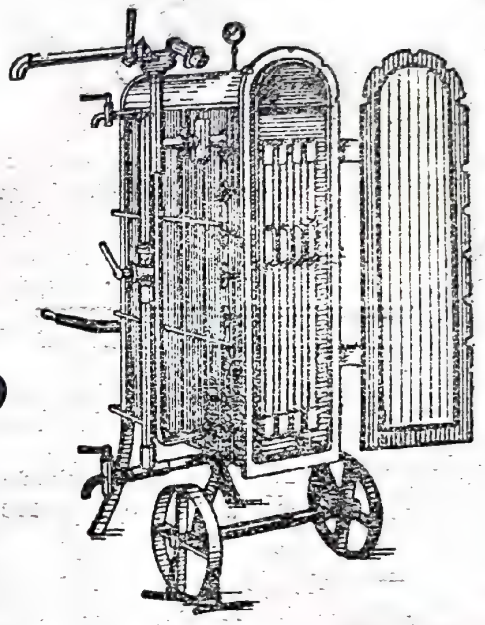


Fig. 88. Filtru Gigant cu ușă laterală

În ultimul timp s-a introdus în practica vinicolă cu foarte bune rezultate, filtrarea vinului prin aparate închise și tragerea lui imediată în sticle. Un astfel de aparat este arătat în fig. 90. El are forma unei mese rotunde și lucrează cu celuloză.

Pentru punerea lui în funcțiune, se ia 35—40 g celuloză și se amestecă bine cu o cantitate potrivită de apă. Apoi se toarnă în filtru și în timp ce lichidul se scurge din aparat, materialul filtrant se depune pe sita respectivă. După aceasta filtrul se închide și se pune în legătură cu butoiul de vin tulbure, așezat mai sus. Cu această încărcătură se poate filtra 200—400 l vin. Cînd lichidul curge încet de tot, se deschide filtrul, se îndepărtează stratul de celuloză și, dacă este nevoie, aparatul se încarcă din nou în același fel și se repetă lucrarea.

Un loc cu totul aparte îl ocupă filtrele sterilizatoare. Acestea se numesc astfel din cauză că reține toate microorganismele din vin, lăsînd să treacă numai lichidul.

Ele sînt construite după principiul filtrelor-prese, fiind compuse din mai multe rame care se așază una lîngă alta, între cei doi pereți ai filtrului, din care unul este mobil (fig. 91). Ramele sînt de două feluri și alternează unele cu altele, formînd sus și jos canale comune pentru intrarea și ieșirea vinului.

Între rame se așază plăci speciale de celuloză compacte și groase de cîțiva mm. Ele pot fi rotunde sau dreptunghiulare.

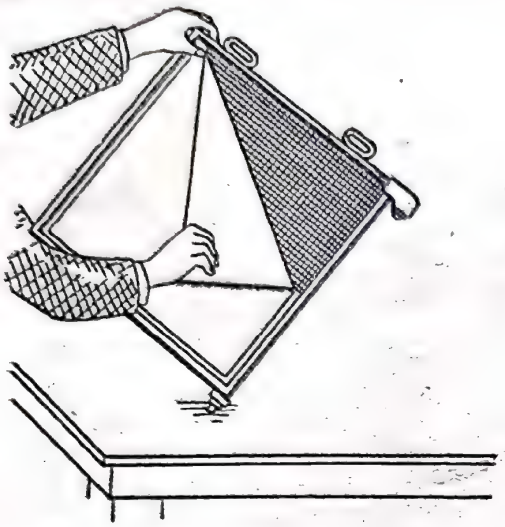


Fig. 89. Dezlipirea azbestului de pe sită

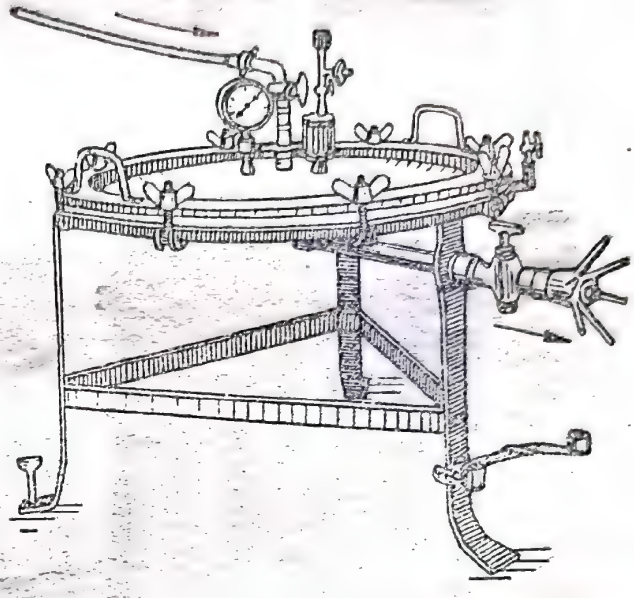


Fig. 90. Filtru închis pentru tragerea vinului în sticle

Aprecierea azbestului ca masă filtrantă Din punct de vedere chimic, azbestul este un silicat de magneziu. El poate conține săruri străine, de calciu, fier, sodiu etc., care pot să neutralizeze în parte aciditatea vinului și să-i comunice un gust și miros neplăcut, leșietic, pămîntos. Sărurile de fier pot produce cassarea neagră sau albă. Afară de aceasta, un azbest impur nu limpezește bine. La aspect un material bun trebuie să fie alb, curat și afînat.

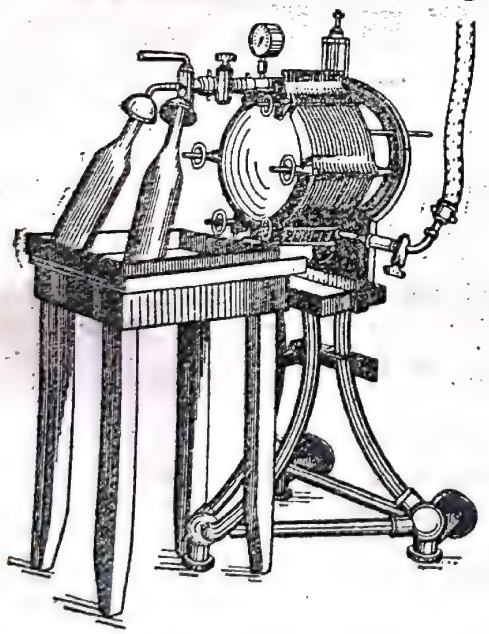


Fig. 91. Filtru sterilizator

Pentru a constata dacă azbestul este curat din punct de vedere chimic se ia 1 g de azbest și se amestecă cu vreo 50 cm^3 apă, la care se adaugă cîteva picături dintr-o soluție alcoolică de fenolftaleină. Dacă lichidul se colorează la rece în roz sau după încălzire pînă la fierbere, în roșu, el are reacție alcalină și ca atare trebuie considerat impropriu pentru filtrare. Un bun azbest trebuie să se coloreze la încălzire cel mult în slab roz.

Pierderile de vin la filtrare sînt în strînsă legătură cu felul aparatului întrebuințat, gradul de tulburează a vinului, tăria lui alcoolică, densitatea, etc. și variază în același sens ca la pritoc și cleit. Ele nu depășesc 0,25% din volumul vinului.

i. Alte măsuri pentru a grăbi maturarea și învechirea vinului

Prin maturitate se înțelege acea fază în dezvoltarea vinului, cînd acesta ajunge la o limpezime stabilă. Prin învechire se înțelege îmbunătățirea vinului din toate punctele de vedere: gust, miros și claritate.

Factorul natural principal al maturizării şi învechirii este oxigenul. Acţiunea acestuia este ajutată mult de temperatură.

Operaţiile de limpezirea vinului, de cleire şi filtrare, dau şi ele o contribuţie însemnată la maturizarea şi învechirea vinului.

In anumite condiţii drojdiile pot influenţa în bine asupra gustului şi mirosului vinului.

Întrucît însă, procesul învechirii durează un timp lung — 2—4 ani, — s-au căutat şi alte mijloace pentru a grăbi evoluţia vinului. Printre acestea sînt: pasteurizarea, tratamentul prin frig şi întrebuinţarea preparatelor enzimatice.

1. **Pasteurizarea.** Prin acest mijloc se pot urmări şi atinge mai multe scopuri şi anume: distrugerea microbilor la un vin bolnav sau predispus la îmbolnăvire, precipitarea prin coagulare a materiilor azotoase şi în consecinţă, maturaţia mai rapidă a vinului, distrugerea oenoxidazei la vinurile bolnave sau predispuse la casare, favorizarea dezvoltării ulterioare a buchetului (în sticle) prin eliminarea cuprului din vin şi o îmbunătăţire generală a gustului şi mirosului vinului.

Avînd în vedere aceste influenţe favorabile, pasteurizarea trebuie să intre în rîndul operaţiilor obligatorii în întreprinderile vinicole mari care se ocupă cu tragerea vinului la sticle.

Atît pasteurizarea, cît şi trecerea vinului din aparatele respective la butoaie, trebuie să se facă închis, fără ca lichidul să vie în contact cu aerul.

Un cazan pasteurizator (fig. 92) este compus din cazanul *C* în care vinul se încălzeşte şi cilindrii *B* şi *A*, unde lichidul se răceşte, încălzind la rîdul său pe cel rece. In toţi trei cilindri şerpuiesc de sus pînă jos tuburi în spirală. Intregul aparat este construit din cupru, iar suprafeţele care vin în contact cu vinul, trebuie să fie cositorite. Cilindrii *A* şi *B* servind pentru răcirea vinului, sînt refrigerente, iar prin faptul că încălzesc vinul rece sînt recuperatoare de căldură.

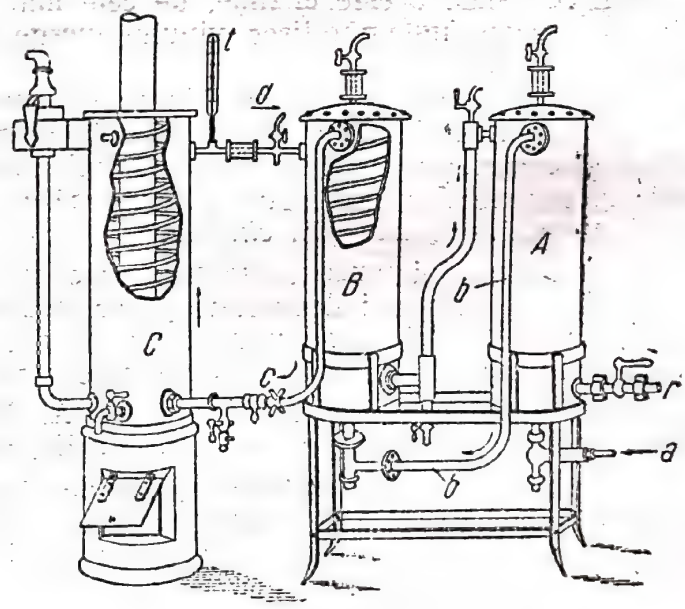


Fig. 92. Cazan pasteurizator pentru vin

Vinul rece este pompat în cilindru *A* prin gura de jos *a*, se ridică în sus prin cilindru, în jurul spiralelor, trece prin tubul *b* în cilindrul *B*, pe care-l umple în acelaşi fel. Apoi prin ţeava *c* vine în cazanul *C* prin spirale, în jurul cărora se află apă sau abur, se ridică în sus şi prin tubul *d* trece în *B*, prin ţevi. Se ridică apoi din nou în sus, trece în vasul *A*, tot prin ţevi, şi iese afară prin tubul *r*.

Odată ce vasul *C* a fost umplut, vinul se ţine la temperatura de 60 .... 65 °C timp de 5—10 minute şi se pompează apoi alt lichid, care forţează pe cel fierbinte să treacă din *C* în *B* şi apoi în *A*. Termometrul *t* arată temperatura mustului la ieşirea lui din pasteurizator

In U.R.S.S. (Tbilissi) s-au construit pasteurizatoare mari, tubulare, care pot prelucra pînă la 1 000 l de vin pe oră, avînd acelaşi principiu de construcţie, adică circulaţia în sens invers al lichidului pasteurizat şi rece, cu recuperare de căldură.

2. **Folosirea frigului.** Tratamentul vinului prin frig constă în supunerea lui la temperaturi scăzute, fără să înghețe. Aceasta se poate face prin frig natural sau artificial.

În primul caz, vinul se ține în cramă lăsînd ca temperatura lui să scadă sub zero, pînă aproape de punctul de înghețare, căutîndu-se prin deschiderea ușilor și ferestrelor, să se mențină temperatura cît mai constantă posibil. Vinul îngheață la temperaturi cuprinse între 3 și 7 °C, după tăria alcoolică și extract.

În vinificația modernă s-a introdus tratarea vinului prin frig artificial, în camere frigorifere.

Sub influența temperaturii joase, se precipită din vin bitartratul de potasiu, se coagulează substanțele azotoase și pectice, se insolubilizează fosfatul de fier. Vinul devine astfel mai puțin acid, se maturizează mai repede și se evită casarea albă, un defect greu de înlăturat, provocat de fosfatul feric.

3. **Întrebuințarea preparatelor enzimatice.** Vinul conține diferite enzime. Unele din acestea numite esteraze contribuie la sintetizarea esterilor (combinații între alcooli și acizi), substanțe în general plăcut mirositoare, care fac parte din complexul aromei vinului vechi, numită buchet.

Altă enzimă, pectinaza, hidrolizează materiile pectice, contribuind astfel la îmbunătățirea gustului și la limpezirea vinului.

Vinul mai conține enzime oxidante, proteolitice (care hidrolizează substanțele albuminoase), etc.

Întrucît însă aceste enzime, de cele mai multe ori, sînt în cantități mici, din care cauză îmbunătățirea vinului merge încet, s-a recurs la adăugire de enzime.

Autolizatele reprezintă una din aceste surse de enzime.

Institutul biochimic al Academiei de științe din U.R.S.S. a întreprins cercetări și experiențe perseverente cu întrebuințarea culturilor de mucegaiuri bogate în enzime. Cea mai potrivită ciupercă care influențează în bine asupra calității vinului este *Botrytis cinerea.*

Cultura acestui mucegai se face pe o decocție de sfeclă, cu adaus de peptone. Pielițele ciupercii dezvoltate pe acest substrat se usucă la 30...35 °C, se macină grosolan și se adaugă la vin în doze de 0,1%. Se poate da mai devreme sau mai tîrziu după fermentarea vinului, și chiar în timpul fermentării.

Rezultatele experiențelor făcute de A. M. Popova de la Institutul menționat, atît în laborator, cît și în producție, sînt cît se poate de încurajatoare.

Întrebuințarea preparatelor uscate de *Botrytis cinerea* are aceeași acțiune asupra vinului pe care o resimte acesta în tot timpul evoluției lui, dacă a provenit din struguri atacați de mucegaiul nobil (gust de miere, catifelat, mai multă glicerină, etc.).

j. Tragerea vinului la sticle

Vinul se poate trage la sticle pentru păstrare și îmbunătățire sau pentru desfacere imediată. Și într-un caz și în altul, el trebuie să îndeplinească mai multe condiții și anume: să fie complet fermentat, cu o tărie alcoolică de cel puțin 12°, cu aciditate suficientă (5—7‰ în acid tartric), să fie extractiv, perfect sănătos și matur.

Examinarea maturității se face lăsînd vinul să stea descoperit într-un pahar sau sticlă, 2—3 zile, la temperatura de 20...25 °C. Dacă în acest timp nu se tulbură și nu pierde mirosul și gustul lui normal, este bun de tras la sticle.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru mai multă siguranță, este recomandabil să se facă și proba de înfundare. In acest scop se umplu cu vin două sticle și se țin sub observație, una la cald și alta la rece. In primele opt zile de la înfundare se poate constata dacă vinul este predispus la casarea albă.

Vinul ajunge la maturitate după 2—4 ani de păstrare și îngrijire în butoaie. In sticle vinurile dezvoltă substanțe mirositoare noi, în special esteri, care constituie buchetul vinului. Formarea buchetului se constată după 5—6 luni de la înfundare.

Înainte de a proceda la tragerea vinului, sticlele și dopurile trebuiesc pregătite. Sticlele se țin cîtva timp în apă, de preferință caldă și apoi se freacă pe dinăuntru cu periuțe de păr simple (fig. 93) sau adoptate la aparate speciale (fig. 94) pentru a se dezlipi și îndepărta eventualele substanțe solide lipite de pereți. După aceasta se clătesc cu apă curată și se scurg.

Vinul tras la sticle trebuie să fie ferit complet de acțiunea aerului. Pentru aceasta, dopurile de plută cu care se astupă trebuie să fie sănătoase și curate, puțin gălbui și fără crăpături sau puncte negre. Lungimea lor să fie de cel puțin 3 cm, iar grosimea 2 cm. Înainte de întrebuințare, ele se opăresc în apă fierbinte, care se schimbă de 2—3 ori.

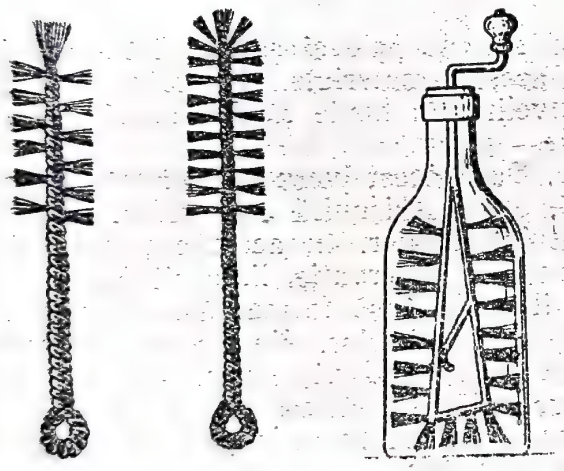


Fig. 93. Perii de păr pentru spălat sticlele

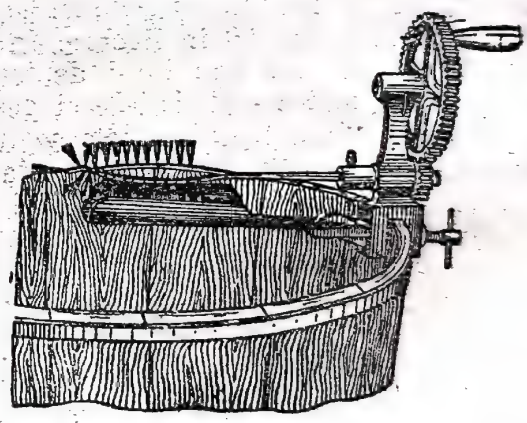


Fig. 94. Aparat special cu perii pentru spălat sticlele

Tragerea vinului la sticle se face cu ajutorul robinetelor speciale (fig. 95) cu două (*a*) sau mai multe (*b*) tuburi de scurgere. Spre a se evita aerisirea vinului cu această ocazie se folosesc canele cu două tuburi lungi, care se deschid alternativ și în timpul umplerii sticlelor se țin cu capătul în vin (fig. 96). Un mijloc pentru înlăturarea completă a oricărui contact al vinului cu aerul constă în umplerea prealabilă a sticlelor cu bioxid de carbon. Acest gaz se introduce pe rînd în fiecare sticlă, cu ajutorul unui tub de cauciuc, care se pune în legătură cu butelia de gaz.

Sticlele umplute cu vin se astupă imediat. Această lucrare se face cu dispozitive simple sau cu mașini speciale (fig. 97). Dopul de plută trebuie să intre complet în gîtul sticlei.

Sticlele destinate învechirii se parafinează. In acest scop, după uscarea dopurilor, sticlele se țin cîteva secunde cu capul într-un amestec format din trei părți parafină și o parte ceară de albine topite. După aceasta se pun la păstrare în pivniță, în poziție orizontală.

Sticlele destinate vînzării se acoperă cu capsule metalice speciale sau foi de staniol şi se prevăd cu etichete care indică felul vinului, firma sau întreprinderea producătoare, vîrsta, capacitatea sticlei, eventual tăria alcoolică etc.

Dacă urmează să fie expediate, sticlele astfel etichetate

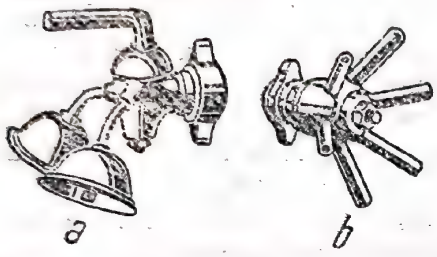


Fig. 95. Robinete speciale pentru trasul vinului în sticle

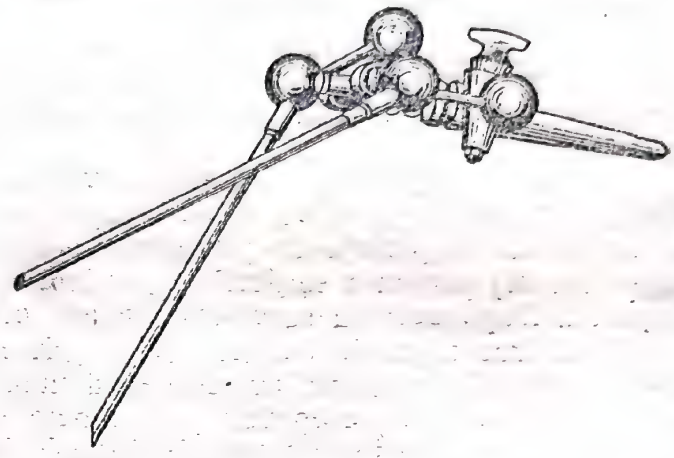


Fig. 96. Canea cu tuburi lungi pentru umplut sticlele

se învelesc cu manşoane de hîrtie groasă sau de paie şi se aşază în lăzi de brad, cel mult cîte 60 în fiecare. În lipsa acestor materiale, ambalajul se poate face numai în paie sau talaj de lemn, învelind în hîrtie fiecare sticlă, pentru ca să nu se vatăme etichetele şi capsulele.

Deseori vinul tras la sticle se tulbură. Dacă acest lucru se întîmplă în primele zile şi lichidul are aspectul laptelui, cauza obişnuită este defectul numit *cassare albă,* datorit insolubilizării fosfatului de fier. În acest caz vinul din sticle trebuie turnat din nou în butoi, ţinut sub observaţie, limpezit forţat, etc.

De cele mai multe ori vinul rămîne limpede, însă formează cu timpul un reziduu pe pereţii sticlelor. Pentru îndepărtarea acestuia sticlele se agită violent şi apoi se lasă în poziţie verticală. În cîteva zile tulbureala se depune la fund şi vinul limpede poate fi decantat prin sifonare (fig. 98).

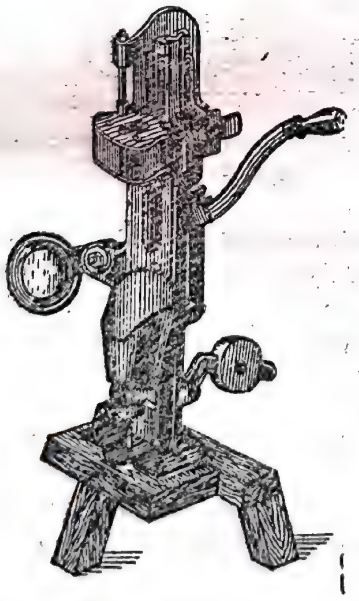


Fig. 97. Maşină pentru pus dopuri la sticle

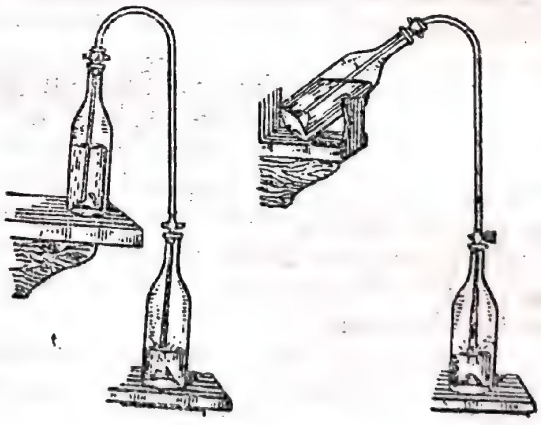


Fig. 98. Decantarea vinului prin sifonare

Vinurile romîneşti se pot învechi în sticle 10—15 ani, îmbunătăţindu-se foarte mult. După acest timp poate să urmeze declinul lor.

Scanned with OKEN Scanner

G. Produsele secundare de la vinificație

Din prelucrarea strugurilor cu prilejul vinificației se obțin ca produse secundare: tescovină, drojdie și semințe.

Tot ca produs secundar ar putea fi socotit și bioxidul de carbon care se produce în timpul fermentării mustului, dar a cărui utilizare industrială rămîne o problemă de viitor.

a. Tescovina

Din 100 kg struguri zdrobiți, 20—25% reprezintă ciorchini, pieliță și semințe, care la un loc constituie tescovina.

Din tescovină se poate obține: alcool, tartrat de calciu, substanțe colorante, iar reziduurile de la fabricarea acestora putînd servi fie ca nutreț mai ales pentru porci, fie ca îngrășămînt pentru vie.

Cantitatea acestor subproduse crește în funcție de mijloacele tehnice mai perfecționate care se aplică în prepararea, păstrarea și prelucrarea tescovinei.

O prelucrare incompletă sau la un foc prea puternic, duce de asemenea la pierderi și deprecieri care scad randamentul tescovinei în subprodusele ce le conține.

Dacă este însă prelucrată cu mijloace mecanice, într-un timp scurt, îndată după ce s-a terminat fermentația și fără prea multă aerisire, tescovina păstrează în întregime calitățile ei.

Dacă tescovina este pusă în vase sănătoase, fără defecte și foarte bine presată, astfel ca să rămînă cît mai puțin aer în masa ei, dacă este acoperită cu un strat de frunze sau paie peste care se pune un strat de pămînt gros de cel puțin 20 cm, a cărui suprafață se lipește atunci cînd se ivesc crăpături, procesul de fermentație va merge normal și alterările de orice natură vor fi excluse.

Oricît de bine ar fi preparată și păstrată tescovina, dacă la distilare nu se iau măsuri ca focul să fie moderat, iar conținutul cazanului să se amestece într-una, alcoolul va fi depreciat sau afumat.

Presupunînd că toate aceste condiții sînt îndeplinite, 100 kg tescovină trebuie să dea următoarele subproduse:

3 l alcool absolut
1 kg acid tartric pur
15 kg semințe.

b. Drojdia

De la limpezirea ce se face în timpul vinificației, precum și de la cele trei pritocuri ce se fac în cursul unui an, rezultă în medie 10% drojdii de vin.

Din 100 kg drojdie se poate obține:
Acid tartric — 2 kg
Alcool absolut — 7 l.

c. Semințele

Din 100 kg de semințe se poate extrage:
Ulei de semințe 12 l.
Oenotanin 6—8 kg.

Valoarea produselor secundare poate ajunge să reprezinte 50% din valoarea produsului principal — vinul.

Scanned with OKEN Scanner

H. Aprecierea vinului

a. Aprecierea organoleptică (degustația)

1. **Scopurile și condițiile degustației.** Aprecierea organoleptică permite cunoașterea caracterului, dar mai ales a valorii vinurilor, mai bine decît analiza fizico-chimică completă. Aprecierea organoleptică se face vizual, olfactiv și gustativ. Vizual se examinează culoarea, claritatea și consistența lichidului, olfactiv se percepe aroma și buchetul lui, iar gustativ se apreciază gustul și armonia vinului.

Prin degustație un bun profesionist poate determina: caracterul vinului, în ce privește gustul, mirosul și aroma lui, eventualele defecte sau boli pe care le are, conținutul în alcool, aciditate, zahăr nefermentat, etc., vîrsta aproximativă a vinului, soiul strugurilor sau componența cuplajului, regiunea de proveniență a vinului.

Pentru ca degustația vinului să dea rezultate corecte trebuie ca degustătorul să fie sănătos, odihnit și bine dispus. Cel mai bun timp pentru degustație este dimineața, după o mică gustare.

Temperatura vinului alb trebuie să fie între 11...13 °C, la roșu 16..17 °C, iar la șampanie, 7...9 °C.

Localul unde se face degustația trebuie să fie luminos, curat, bine aerisit și fără mirosuri.

La degustare se folosesc de preferință pahare cu gura strîmtă, întrucît în ele vinul se poate agita mai ușor, iar substanțele volatile se percep mai bine.

Nu este recomandabil să se guste prea multe vinuri fără întrerupere. Numărul de 10...15 probe este suficient.

Vinurile se vor degusta în următoarea ordine: albe, roșii și la urmă cele dulci; vinurile nearomatice înaintea celor mirositoare, întîi vinurile tinere și apoi cele vechi.

2. **Examinarea și notarea vinurilor.** In vederea degustației, probele de vin se iau din butoi cu ajutorul unui furtun de cauciuc sau cu pipete speciale de sticlă sau de aluminiu (fig. 99).

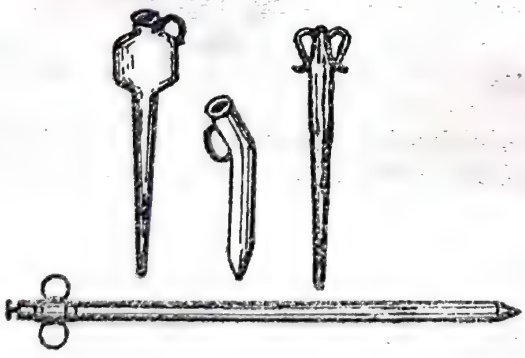


Fig. 99. Pipete pentru luarea probelor

Examinarea vizuală a vinului se face ținînd paharul între ochi și lumină și agitîndu-l ușor. După culoarea lui, natura tulburelii și consistența lichidului, se pot trage concluzii asupra unor defecte sau boli.

Pentru examinarea olfactivă, paharul se acoperă cu palma, se agită și descoperindu-l se miroase repede, inspirînd în nas cît mai mult aer. După aceasta paharul se îndepărtează și peste cîtva timp operația se repetă. Aceasta dă indicații cu privire la aroma și buchetul vinului, permițînd aprecierea în același timp dacă un vin este bolnav (de ex. oțetit) sau are un defect oarecare (miros de mucegai ouă clocite, etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a gusta vinul, se ia o porțiune de lichid și se plimbă în gură un timp oarecare, încălzindu-se. Apoi se deschide gura și se trage aer pe deasupra vinului. Prin aceasta gustul lui iese în evidență la maximum. Vinul din gură nu se bea ci se aruncă.

Cu ajutorul gustului se apreciază componentele vinului, varietatea strugurilor, eventualele defecte sau boli, regiunea de proveniență, etc.

După degustare se dă vinului o notă cuprinsă între 1—10, la care gustului trebuie să-i revină 50%, mirosului 35% și aspectului 15%.

Pentru a se putea aprecia regiunea de proveniență a vinului, un degustător trebuie să cunoască caracterele specifice ale vinurilor produse în diferitele podgorii din țară

3. **Caracterizarea cîtorva regiuni viticole din R.P.R.** *Regiunea Odobești,* cea mai mare regiune viticolă din țară, produce vinuri de masă, cu o tărie alcoolică de 10—12°, aciditate suficientă, mai ales pe deal, gust vioi, răcoritor, culoare gălbuie. Aceste vinuri se învechesc repede și capătă un buchet dezvoltat și fin. Reprezintă un material bun pentru șampanizare, mai ales dacă vinul provine din regiunea de deal. În unii ani se pot produce și vinuri licoroase din struguri atacați de *Botrytis cinerea.*

Regiunea Drăgășani produce vinuri ușoare de masă, de culoare galbenă, cu gust înțepător datorit bioxidului de carbon, tărie alcoolică mică. 10—11°. Din cauza lipsei de pivnițe și a culesului tîrziu ele rămîn incomplet fermentate bîndu-se de obicei ca tulburel de toamnă.

Regiunea Dealul Mare produce vinuri superioare de masă, avînd o tărie alcoolică mai mare de 12°, o culoare galben-aurie, gust plin și plăcut, buchet dezvoltat și fin. Vinurile se pretează la o învechire îndelungată.

Regiunea Tîrnavelor produce vinuri de o culoare slab gălbuie, cu gust vinos, deseori dulceag, de obicei extractive, cu o tărie alcoolică peste 13°. Se pot învechi, îmbunătățindu-se foarte mult. Vinuri asemănătoare produc și localitățile Șard, Ighiu și Telna din Raionul Alba Iulia. Ceva mai superioare, apropiindu-se de cele de Cotnari, sînt vinurile de Lechința, Viișoara și Teaca din Reg. Rodna.

Regiunea Cotnari se caracterizează prin vinurile sale de Grasă, de culoarea untdelemnului, pline la gust, deseori provenite din struguri mucegăiți de *Botrytis cinerea,* dulcege, cu peste 14—15° alcool, vinuri care se aseamănă cu cele de Tokay, Sauternes, precum și unele vinuri de Crimeia și Caucaz. Se pretează la o învechire îndelungată, îmbunătățindu-se foarte mult și păstrînd însușirile căpătate. Regiunea Iași se mai caracterizează și prin renumite vinuri negre de Uricani.

Regiunea Murfatlar produce vinuri de culoare galbenă strălucitoare, cu gust vinos și arzător, cu o tărie de peste 13—14°, aromatice, în general slab extractive, deseori dulcege. Vinurile de Murfatlar cu o tărie alcoolică mai mică sînt foarte bune pentru șampanizare.

Regiunea Nicorești—Tecuci este renumită pentru vinurile sale roșii produse din varietatea Băbeasca. (Rară neagră).

4. **Sortimentele cîtorva regiuni viticole mai importante.** Se dau mai jos cîteva grupări de soiuri, sau sortimente care s-au dovedit că dau vinuri aromatice și de calitate superioară.

Scanned with OKEN Scanner

Vinul de Odobeşti

Galbena	2
Plăvaia	1

Vinul de Cotnari

Grasa	1
Feteasca	1
Frîncuşa	0,5
Busuioaca	0,5

Vinul de Murfatlar

Pinot gris, Pinot blau, Riesling italian şi Ottonel	vinificate fiecare separat

Vinul de Dealul mare, alb

Pinot gris	1
Feteasca	1
Sauvignon	1
Riesling italian	1

Vinul de Nicoreşti, roşu

Băbeasca	3
Feteasca neagră	1

Vinul de Drăgăşani

Crîmposia	1
Braghina	1
Gordan	1

Vinul de Bourgogne — Franţa, roşu

Pinot negru	2
Gamay negru	1

Vinul de Mediaş şi Alba Iulia

Feteasca, Furmint, Pinot gris, Ottonel	vinificate fiecare separat

Vinul de Dealul mare, roşu

Cabernet Sauvignon
Merlot

Vinul de Miniş, roşu

Cadarca	1
Pinot	1
Cabernet	1

Vinul de Champagne — Franţa

Pinot franc, în alb	1
Pinot gris	1
Pinot alb	1

Vinul de Rin

Riesling	2
Traminer	1

Vinul de Sauternes — Franţa

Muscadelle	1
Semillon	6
Sauvignon	1

Vinul de Bordeaux — Franţa, roşu

Cabernet-Sauvignon	4
Merlot	1
Malbec	1

b. Aprecierea vinurilor prin analiza fizico-chimică

1. **Determinarea alcoolului cu ebuliometrul.** Alcoolul pur fierbe la temperatura de 78,3 °C. Un vin cu o tărie alcoolică de 8—17° fierbe la o temperatură între 94 ... 89 °C.

Cu ajutorul ebuliometrului Dujardin-Salleron (fig. 100) se află această temperatură şi după ea se determină gradul alcoolic. Lucrarea se execută în felul următor. Mai întîi se află temperatura de fierbere a apei. Pentru aceasta se iau 15 cm³ de apă obişnuită, se toarnă în rezervorul *A* al aparatului şi se aprinde lampa de spirt. Refrigerentul *R* se umple cu apă curată. Peste cîteva minute de încălzire, mercurul din termometrul *t* ridicîndu-se încet rămîne staţionar. Se notează această temperatură, fie 99,8 °C. După aceasta se stinge lampa, se goleşte rezervorul, se clăteşte de 2—3 ori cu vinul de analizat, din care apoi se toarnă în el 50 cm³.

Temperatura de fierbere a vinului se determină în acelaşi fel ca şi la apă. Fie această temperatură 91,2 °C. La urmă se stinge lampa, se goleşte rezervorul şi se clăteşte bine cu apă curată.

Pentru aflarea tăriei alcoolice a vinului, se ia rigla *r* (sau un disc special), anexată la aparat şi se fixează partea ei îngustă *C* care indică temperaturile, astfel, ca diviziunea 99,8 să vină în dreptul lui zero de pe rigla lată *AB*. Apoi

Scanned with OKEN Scanner

se caută pe aceasta tăria alcoolică corespunzătoare temperaturii de 91,2°, la care a fiert vinul. În cazul luat ca exemplu ea va fi 11,8°.

Un aparat asemănător este ebulioscopul *Malligand-Vidal* (fig. 101). El are un tub termometric recurbat *T*, care însă nu arată temperatura, ci numai punctul de fierbere al ambelor lichide. Tăria alcoolică este indicată de rigla mobilă gradată *R* aşezată sub tub.

2. **Determinarea alcoolului prin distilare.** Pentru aceasta se foloseşte un aparat de sticlă sau un alambic de cupru (fig. 102). Se ia un balon cotat de

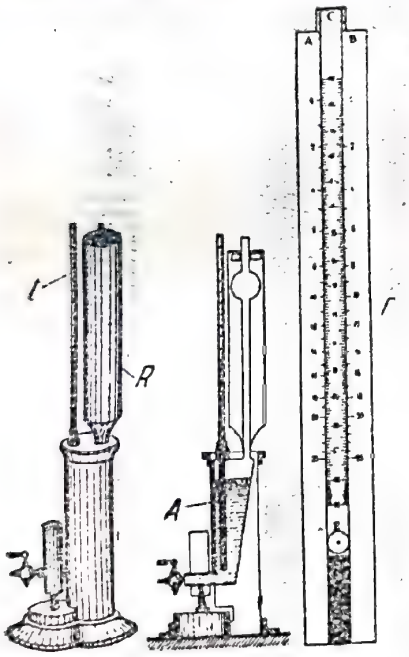


Fig 100. Ebuliometrul Dujardin-Salleron

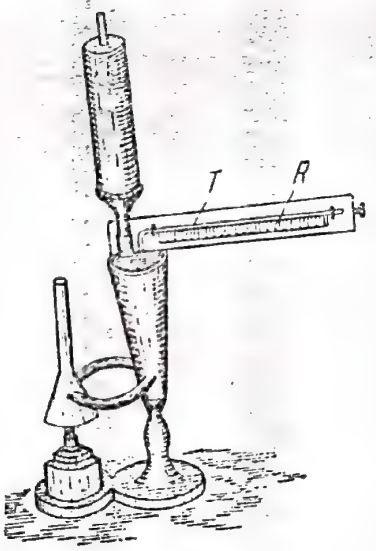


Fig. 101. Ebuliometrul Malligand-Vidal

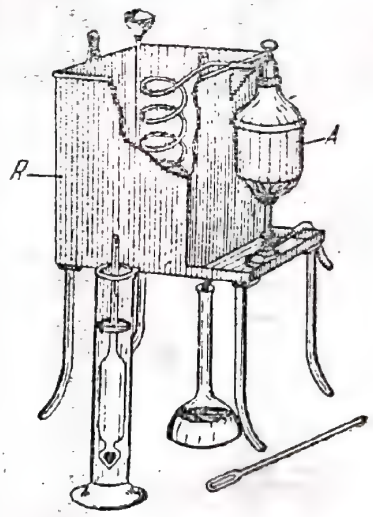


Fig. 102. Aparat pentru determinarea alcoolului prin distilare

200 cm³ şi se umple cu vin la temperatura de 15 °C. Apoi se introduce în cazanul *A* sau în balonul de distilare şi se clăteşte cu apă distilată care se toarnă în acelaşi vas. La vinurile albe noi se adaugă şi puţin tanin, pentru a împiedica formarea spumei în timpul fierberii. După aceasta balonul cotat se pune sub gura pe care va curge distilatul, se toarnă apă în refrigerentul *R*, se închide alambicul şi se aprinde lampa. Se distilă pînă la $^3/_4$ din volumul vinului. Operaţia fiind terminată, se ia balonul cotat de sub refrigerent şi se umple pînă la semn cu apă distilată la temperatura de 15 °C.

Tăria alcoolică a distilatului astfel obţinut, deci şi a vinului din care a provenit, se poate determina direct cu un alcoolmetru sau prin aflarea densităţii lui cu picnometrul, ori cu balanţa hidrostatică. Gradul alcoolic corespunzător acestei densităţi se află după tabele speciale (tabela 36).

Determinarea zahărului din vin cu refractometrul. Se ia o probă de vin într-un picnometru de 50 sau 100 cm³ se aduce la temperatura de 15 °C într-o baie de apă, apoi se toarnă într-o capsulă şi se evaporă pe baie de apă pînă la o treime de volum, pentru volatilizarea alcoolului. După răcire, se toarnă în acelaşi picnometru şi se completează pînă aproape de semn cu apă distilată. Se aduce la temperatura de 15 °C şi cu o pipetă se mai adaugă apă distilată exact pînă la liniuţă. Mai departe se procedează ca la must.

TABELA 36. DETERMINAREA TĂRIEI ALCOOLICE ȘI DENSITĂȚII UNUI AMESTEC DE ALCOOL ȘI APĂ DISTILATĂ, LA TEMPERATURA DE 15 °C

Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm³ alcool în 100 cm³ de amestec)	Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm³ alcool în 100 cm³ de amestec)	Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm³ alcool în 100 cm³ de amestec)
0,99283	5,0	0,98641	10,2	0,98074	15,4
269	5,1	630	10,3	064	15,5
256	5,2	618	10,4	054	15,6
243	5,3	607	10,5	043	15,7
230	5,4	595	10,6	033	15,8
217	5,5	584	10,7	022	15,9
204	5,6	573	10,8	012	16,0
191	5,7	561	10,9	002	16,1
178	5,8	550	11,0	0,97992	16,2
165	5,9	539	11,1	981	16,3
152	6,0	527	11,2	971	16,4
139	6,1	516	11,3	961	16,5
126	6,2	505	11,4	950	16,6
113	6,3	494	11,5	940	16,7
101	6,4	483	11,6	930	16,8
088	6,5	471	11,7	920	16,9
075	6,6	460	11,8	910	17,0
063	6,7	449	11,9	899	17,1
050	6,8	438	12,0	889	17,2
037	6,9	427	12,1	879	17,3
025	7,0	416	12,2	869	17,4
012	7,1	405	12,3	859	17,5
000	7,2	394	12,4	849	17,6
0,98988	7,3	383	12,5	838	17,7
975	7,4	372	12,6	828	17,8
963	7,5	361	12,7	818	17,9
950	7,6	350	12,8	808	18,0
938	7,7	340	12,9	798	18,1
926	7,8	329	13,0	788	18,2
914	7,9	318	13,1	778	18,3
901	8,0	307	13,2	768	18,4
889	8,1	296	13,3	758	18,5
877	8,2	286	13,4	747	18,6
865	8,3	275	13,5	737	18,7
853	8,4	264	13,6	727	18,8
841	8,5	253	13,7	717	18,9
829	8,6	243	13,8	707	19,0
817	8,7	232	13,9	697	19,1
805	8,8	222	14,0	687	19,2
793	8,9	211	14,1	677	19,3
781	9,0	200	14,2	667	19,4
769	9,1	190	14,3	657	19,5
758	9,2	179	14,4	647	19,6
746	9,3	169	14,5	637	19,7
734	9,4	158	14,6	627	19,8
722	9,5	148	14,7	617	19,9
711	9,6	137	14,8	607	20,0
699	9,7	127	14,9	597	20,1
687	9,8	116	15,0	587	20,2
676	9,9	106	15,1	577	20,3
664	10,0	095	15,2	567	20,4
653	10,1	085	15,3	557	20,5

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 36 (continuare)

Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)	Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)	Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)
0,97547	20,6	0,96666	29,0	0,95228	39,8
537	20,7	643	29,2	197	40,0
527	20,8	621	29,4	166	40,2
517	20,9	598	29,6	135	40,4
507	21,0	576	29,8	103	40,6
497	21,1	553	30,0	071	40,8
487	21,2	529	30,2	039	41,0
477	21,3	506	30,4	007	41,2
466	21,4	482	30,6	0,94975	41,4
456	21,5	459	30,8	942	41,6
446	21,6	436	31,0	910	41,8
436	21,7	412	31,2	878	42,0
426	21,8	388	31,4	845	42,2
416	21,9	364	31,6	812	42,4
406	22,0	340	31,8	780	42,6
396	22,1	316	32,0	747	42,8
386	22,2	291	32,2	714	43,0
376	22,3	266	32,4	680	43,2
366	22,4	242	32,6	647	43,4
356	22,5	217	32,8	613	43,6
346	22,6	192	33,0	580	43,8
336	22,7	166	33,2	544	44,0
326	22,8	141	33,4	509	44,2
316	22,9	114	33,6	474	44,4
305	23,0	089	33,8	439	44,6
285	23,2	064	34,0	404	44,8
264	23,4	038	34,2	369	45,0
244	23,6	012	34,4	334	45,2
223	23,8	0,95985	34,6	298	45,4
203	24,0	959	34,8	263	45,6
182	24,2	932	35,0	227	45,8
161	24,4	906	35,2	192	46,0
141	24,6	879	35,4	156	46,2
120	24,8	851	35,6	120	46,4
099	25,0	824	35,8	084	46,6
078	25,2	796	36,0	048	46,8
057	25,4	769	36,2	012	47,0
036	25,6	739	36,4	0,93975	47,2
015	25,8	708	36,6	939	47,4
0,96994	26,0	678	36,8	904	47,6
973	26,2	650	37,0	868	47,8
952	26,4	622	37,2	832	48,0
931	26,6	592	37,4	795	48,2
909	26,8	563	37,6	758	48,4
886	27,0	532	37,8	720	48,6
864	27,2	502	38,0	683	48,8
842	27,4	473	38,2	645	49,0
821	27,6	440	38,4	606	49,2
799	27,8	410	38,6	568	49,4
777	28,0	380	38,8	529	49,6
755	28,2	350	39,0	491	49,8
733	28,4	320	39,2	452	50,0
710	28,6	289	39,4	413	50,2
688	28,8	259	39,6	374	50,4

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 36 (continuare)

Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)	Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)	Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)
0,93335	50,6	0,91025	61,4	0,88475	72,2
296	50,8	0,90980	61,6	425	72,4
258	51,0	936	61,8	375	72,6
218	51,2	892	62,0	324	72,8
179	51,4	847	62,2	273	73,0
139	51,6	802	62,4	222	73,2
060	51,8	758	62,6	171	73,4
0,92965	52,0	713	62,8	119	73,6
926	52,2	668	63,0	069	73,8
887	52,4	623	63,2	017	74,0
847	52,6	578	63,4	0,87965	74,2
808	52,8	533	63,6	914	74,4
769	53,0	488	63,8	864	74,6
729	53,2	443	64,0	812	74,8
690	53,4	398	64,2	760	75,0
650	53,6	353	64,4	708	75,2
611	53,8	308	64,6	655	75,4
571	54,0	262	64,8	604	75,6
531	54,2	217	65,0	552	75,8
491	54,4	171	65,2	501	76,0
450	54,6	125	65,4	448	76,2
410	54,8	080	65,6	395	76,4
370	55,0	034	65,8	341	76,6
329	55,2	0,89988	66,0	288	76,8
289	55,4	940	66,2	237	77,0
249	55,6	892	66,4	183	77,2
209	55,8	847	66,6	129	77,4
167	56,0	800	66,8	076	77,6
125	56,2	752	67,0	022	77,8
083	56,4	704	67,2	0,86968	78,0
040	56,6	656	67,4	913	78,2
001	56,8	609	67,6	859	78,4
0,91962	57,0	561	67,8	804	78,6
921	57,2	513	68,0	750	78,8
880	57,4	464	68,2	696	79,0
839	57,6	416	68,4	641	79,2
797	57,8	367	68,6	585	79,4
756	58,0	319	68,8	530	79,6
714	58,2	270	69,0	474	79,8
673	58,4	221	69,2	419	80,0
630	58,6	172	69,4	363	80,2
588	58,8	123	69,6	307	80,4
546	59,0	074	69,8	251	80,6
504	59,2	025	70,0	195	80,8
463	59,4	0,88976	70,2	139	81,0
420	59,6	926	70,4	082	81,2
377	59,8	877	70,6	026	81,4
334	60,0	827	70,8	0,85969	81,6
290	60,2	777	71,0	913	81,8
246	60,4	727	71,2	856	82,0
203	60,6	676	71,4	799	82,2
159	60,8	626	71,6	742	82,4
115	61,0	576	71,8	685	82,6
070	61,2	525	72,0	628	82,8

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 36 (continuare)

Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)	Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)	Greutatea specifică a amestecului	Gradele alcoolice (cm^3 alcool în 100 cm^3 de amestec)
0,85571	83,0	0,83810	88,8	0,81798	94,6
513	83,2	746	89,0	722	94,8
455	83,4	681	89,2	646	95,0
397	83,6	616	89,4	567	95,2
339	83,8	552	89,6	488	95,4
281	84,0	487	89,8	408	95,6
222	84,2	422	90,0	329	95,8
163	84,4	355	90,2	250	96,0
103	84,6	288	90,4	167	96,2
054	84,8	222	90,6	086	96,4
0,84995	85,0	155	90,8	004	96,6
935	85,2	088	91,0	0,80921	96,8
875	85,4	019	91,2	838	97,0
816	85,6	0,82950	91,4	751	97,2
756	85,8	882	91,6	664	97,4
696	86,0	813	91,8	578	97,6
635	86,2	744	92,0	491	97,8
574	86,4	673	92,2	404	98,0
513	86,6	602	92,4	311	98,2
451	86,8	532	92,6	217	98.4
389	87,0	461	92,8	124	98,6
326	87,2	392	93,0	030	98,8
263	87,4	319	93,2	0,79937	99,0
200	87,6	246	93,4	837	99,2
137	87,8	172	93,6	738	99,4
064	88,0	099	93,8	638	99,6
000	88,2	026	94,0	539	99,8
0,83937	88,4	0,81950	94,2	439	100,0
873	88,6	874	94,4		

c. Aprecierea vinurilor prin analiza microscopică

Analiza microscopică a vinului aduce servicii prețioase, dînd posibilitatea: să se constate în ce stadiu se află la un moment dat ciupercile zacharomycete; să ne convingem de o reîncepere a fermentării și implicit o cauză a tulburării vinului, cînd drojdiile se află în stadiul fermentativ; să se stabilească natura altor substanțe aflate în suspensie; să se identifice flora microbiană din vin, în caz de boli, ca oțetirea, floarea, manitarea, bălosirea și altele.

Pentru a face această examinare, se ia o probă de vin și se dă la centrifugă, sau se lasă în repaus cîtva timp pentru a forma depozit. După decantarea lichidului limpede, se ia cu ajutorul unei baghete de sticlă o picătură din acest depozit, se pune pe lamă, se acoperă cu o lamelă și se examinează la microscop.

Scanned with OKEN Scanner

I. Vinuri speciale

Vinurile speciale se deosebesc de cele obişnuite printr-un conţinut mare în alcool şi zahăr, gust, miros şi culoare specifică, dezvoltate şi plăcute. Aceste însuşiri sînt datorite mai multor factori şi anume: supracoacerii strugurilor produse de obicei cu ajutorul putrezirii nobile (Botrytis cinerea), substanţelor aromatice a strugurilor, adaosurilor de alcool şi zahăr, de obicei sub formă de must concentrat, modului de preparare şi îngrijire a vinurilor (încălzire la temperaturi ridicate, aerisire puternică, etc.).

Problema preparării vinurilor speciale a luat o mare extindere în ultimul timp.

În U.R.S.S. aceste vinuri se prepară nu numai din viţă altoită ci chiar şi din hibrizi producători direcţi. Tehnica aplicată de industria sovietică permite să se obţină vinuri speciale.

a. Malaga

Soiul de bază care serveşte la prepararea vinului de Malaga este Pedro-Ximenes şi într-o măsură mai mică şi alte cîteva soiuri ca: Muscadel, Malvazia, etc.

Recoltarea strugurilor pentru prepararea vinurilor de Malaga se face cînd au intrat în deplină coacere, cam pe la sfîrşitul lunii august sau începutul lunii septembrie. Strugurii recoltaţi se dezbrobonesc, se zdrobesc şi se presează. Ravacul obţinut de la prima presare, după fermentare, se alcoolizează puţin şi se lasă astfel 3—4 luni şi apoi se pritoceşte.

Vinul astfel obţinut serveşte ca material de bază pentru pregătirea mai departe a vinului de Malaga de diferite tipuri. Mustul obţinut de la a doua şi a treia presare serveşte la pregătirea unui must numit Arop.

Toate vinurile de Malaga răspîndite în comerţ se pregătesc pe calea cupajelor din produsul de bază arătat mai sus.

b. Cagor

Acest vin îşi are denumirea de la oraşul Cagor din departamentul Lô din Franţa. El se prepară din soiul Malbec care-i dă o culoare intensă. Strugurii se recoltează după ce s-au copt complet şi înainte de a fi prelucraţi se încălzesc în cuptoare sau cazane, ceea ce îi dă vinului de Cagor un gust specific. Prin încălzire, evaporîndu-se o parte din apa strugurilor, procentul de zahăr creşte.

În U.R.S.S. vinul tip Cagor se prepară după metoda Rozenştil.

Culesul se face cînd strugurii sînt complet copţi şi au 22—24% zahăr. Strugurii se trec prin zdrobitor-desbrobonitor. Boştina se pune într-un bazin prevăzut cu dispozitiv de încălzire. Boştina se încălzeşte la 55 . . . 60 °C şi chiar 65°, în funcţie de soiul şi regiunea respectivă. Cînd s-a ajuns la temperatura arătată se întrerupe încălzirea şi se lasă să se răcească boştina. De îndată ce s-a coborît temperatura boştinei pînă la 30 °C se trece la presă. Mustul se pompează în butoaie care nu se umplu complet, lăsîndu-se spaţiu pentru adăugarea alcoolului. Alcoolizarea se începe imediat ce mustul a fost tras în butoaie, deci înainte de începerea fermentaţiei, pînă se ajunge la 16° tărie alcoolică, calculîndu-se astfel ca în vin să mai rămînă 18—20% zahăr.

Scanned with OKEN Scanner

Îngrijirea mai departe a vinului se face după aceleşi reguli ca şi la vinurile obişnuite; se trage de pe drojdie după ce s-a limpezit, se fac trei pritocuri în anul I şi două în anul al II-lea.

c. Madera

Pentru pregătirea Maderei, seci strugurii se culeg bine copţi şi se zdrobesc. Boştina se lasă să fermenteze şi după aceea se presează. Vinul tînăr obţinut astfel conţine foarte mult taniii din care cauză el este dur şi astringent la gust.

Madera dulce se pregăteşte din varietatea Malvazia. Strugurii bine copţi se presează fără a fi zdrobiţi. Apoi se aleg ciorchinii din tescovină, iar boabele se presează din nou de cîteva ori. Mustul obţinut de la presă se supune fermentaţiei. Alcoolizarea se face în timpul fermentaţiei, după fermentaţie şi de asemenea în cursul păstrării. Mustul obţinut de la prima presă se fermentează şi se păstrează separat. Din acesta se obţin vinurile cele mai fine şi mai aromate. Celelalte vinuri mai corpolente şi mai ordinare se obţin de la presele următoare.

Ca lucrare specială în pregătirea Maderei este încălzirea vinurilor noi în butoaie. Acest proces a căpătat denumirea specială de *maderizare*. Temperatura de încălzire este totdeauna mai mare de 30 °C şi deosebită pentru fiecare tip de Madera. Pentru încălzire este utilizată fie căldura solară sau căldura artificială; incălzirea vinului la soare se face sau sub cerul liber, unde temperatura poate ajunge 35 . . . 40 °C, sau în sere cu o temperatură de 50 . . . 55 °C.

Calitatea vinului este în directă legătură cu gradul şi durata încălzirii.

Pentru Madera de calitate superioară, durata încălzirii este de 6 luni la o temperatură de 45 . . . 50 °C, pentru Madera de calitate mijlocie, durata încălzirii este de 4—4,5 luni la o temperatură de 55 °C şi în sfîrşit pentru Madera obişnuită, durata de încălzire este de 3 luni, la 65 °C.

Odată cu învechirea care este accelerată prin încălzire, se produce şi oxidarea substanţelor din vin şi aceea a substanţelor extrase din doaga de stejar, care comunică vinului un gust şi un buchet specific vinului de Madera.

Vinul, imediat după scoaterea din camera de încălzire, are un gust şi buchet neplăcut, dar pe măsură ce se învecheşte el capătă caractere de buchet şi gust foarte plăcut. Păstrarea în buloaie se face pînă la 10—12 ani şi tot cam atîta se păstrează mai departe în sticle. Datorită încălzirii, vinul pierde prin evaporare o parte din alcool. De aceea, pentru obţinerea tăriei cuvenite Maderei, în timpul păstrării se alcoolizează de cîteva ori.

Tehnica de pregătire a vinului de tip Madera a fost mult simplificată în U.R.S.S. Incălzirea se face în camere încălzite cu sobe sau calorifere numite camere de maderizare. In multe cazuri, pentru grăbirea obţinerii acestui tip de vin, încălzirea se face la temperatura de 65 . . . 70 °C, iar durata încălzirii se micşorează uneori pînă la o lună. Păstrarea în butoaie şi sticle un timp îndelungat, aşa cum se practică în insula Madera, nu se face decît foarte rar în U.R.S.S.

Cele mai bune rezultate cu prepararea vinului de tip Madera în U.R.S.S. au fost obţinute în Crimeea, Masandra şi Magaraci, unde vinul se pregăteşte din soiurile Cercialle şi Verdelho. O Maderă de foarte bună calitate se obţine de asemenea în Armenia unde ea se prepară din soiurile locale. Paralel cu maderizarea în sere pentru obţinerea vinului de tip Madera, în U.R.S.S. se aplică încălzirea directă la razele solare, expunîndu-se vinurile în butoaie aşezate pe platforme sub acoperişuri de sticlă. De asemenea, se obişnuieşte în-

Scanned with OKEN Scanner

călzirea vinului în rezervoare de beton. Pentru obţinerea efectului favorabil pe care-l are încălzirea vinului în vase de stejar, se pun în rezervoarele de beton surcele de stejar într-o anumită cantitate. Rezultatele obţinute în U.R.S.S. cu privire la vinul de tip Madera, sînt pe deplin satisfăcătoare şi uneori vinurile obţinute aici întrec calităţile vinului de Madera original.

d. Vinul de Porto

Vinul de porto se prepară din soiurile roşii: Bastardo, Murisco şi Alvareo, dar el se poate pregăti şi din alte soiuri roşii superioare.

Strugurii se culeg pe cît posibil mai copţi, îndepărtîndu-se bobiţele verzi sau mucegăite. Zdrobirea se face cu zdrobitorul-dezbrobonitor, şi apoi toată masa de mustuială, cu ciorchini, se trece spre fermentare în tocitori. Imediat ce a intrat în fermentaţie zgomotoasă se alcoolizează cu alcool de 70°, mărind astfel conţinutul alcoolului în boştină cu 4—8°. După ce fermentaţia se termină, boştina se lasă să stea, astfel alcoolizată, cîteva săptămîni, uneori pînă la o lună şi mai mult.

In noiembrie, vinul se trage din tocitoare în butoaie. Vinul tînăr este aspru şi cu un miros puternic de alcool de vin. Se cupajează, adăugîndu-i-se mai mult sau mai puţin alcool. Calităţile superioare ale vinului de Porto se dezvoltă numai printr-o păstrare îndelungată.

Vinul de tip Porto se prepară în toate regiunile viticole din U.R.S.S. In timpul vinificaţiei se pregăteşte materialul în regiunile viticole sub formă de mistel, becmes şi must de vacuum, care apoi sînt dirijate în centrele mari din Moscova, Leningrad, Kiev, Harcov, etc. şi aici pe calea cupajelor se pregătesc tipurile de vin Porto de cea mai bună calitate. Cel mai bun tip de Porto se obţine în regiunile viticole din Sudul Crimeei şi Armenia. De asemenea în Uzbechistan şi Turcmenia. Rezultate bune s-au obţinut cu soiurile Cabernet, Pedro de Crimeea, Oporto, Alicante, Malbec, etc. In U.R.S.S. s-a reuşit prin perfecţionarea sistemului de vinificaţie să se obţină Portveinul mai bun chiar decît cel original.

Culesul şi prelucrarea strugurilor în Crimeea se face cînd aceştia au 25—28% zahăr. Strugurii se trec prin fulopompă, apoi se lasă să fermenteze pe boştină. După aceea boştina fermentată se trece la presă şi de acolo în butoaie. Alcoolizarea se începe cînd tăria mustului în fermenţie atinge 10°. Alcoolul se adaugă în cîteva raţii şi se termină cînd s-a ajuns la 17—18° tărie, rămînînd încă 7—8% zahăr nefermentat. Apoi materialul astfel obţinut se cupajează.

Cele mai bune vinuri de tip Porto le produce R.S.S. Armenia, din soiul Hardji şi Georgia din soiul Rcaţitel.

e. Xeres

Se prepară din soiul Pedro-Ximenes prin alcoolizarea mustului. Cîteodată se concentrează o parte din must şi se amestecă cu alt must neconcentrat. De obicei vinurile vechi se amestecă cu cele noi.

In U.R.S.S., după o serie de încercări, s-a ajuns să se prepare vinurile de tip Xeres pe o scară mare în Crimeea.

Strugurii se culeg cînd mustul are nu mai puţin de 23% şi nu mai mult de 25% zahăr. La un conţinut mare de zahăr vinul fie că nu fermentează, fie că devine prea alcoolic, peste 15°.

Scanned with OKEN Scanner

Strugurii destinaţi vinificaţiei trebuie să fie cît mai repede dezbroboniţi şi zdrobiţi. Trebuie luate toate măsurile pentru ca atît mustul cît şi vinul ce se obţine din el să conţină cît mai puţine substanţe taninoase.

Boştina zdrobită trece direct la presă, unde i se face gipsarea, adăugîndu-i-se 2 g de gips la 1 kg struguri. O parte din gips se presară pe fundul presei şi, pe măsură ce se umple presa, se presară gipsul deasupra boştinei.

Se utilizează de preferinţă gipsul chimic pur şi nu cel industrial sau farmaceutic.

Boştina se presează o singură dată şi mustul de la prima presă se amestecă cu ravacul şi se trage în butoaie în care se lasă gol de fermentare. În general toate operaţiunile de prelucrare trebuie făcute cît mai repede, mai ales pe timp călduros.

Experienţa a dovedit că rezultatele cele mai mulţumitoare se obţin prin presările făcute după metoda şampanizării, adică folosirea mustului numai de la prima presare.

Înainte de umplerea butoaielor se afumă cu 50—70 mg bioxid de sulf la 1 litru must; după umplerea butoaielor se adaugă maiaua de drojdie Xeres, dinainte pregătită şi în plină fermentaţie, socotind 2—2,5% în raport cu capacitatea vaselor. Prof. Prostoserdov a dovedit că nu este absolut nevoie ca fermenţii pentru obţinerea vinului de Xeres să fie aduşi din Spania. Această rasă de fermenţi poate fi cultivată în orice parte a globului. În U.R.S.S. au fost obţinuţi aceşti fermenţi şi ei dau rezultate chiar mai bune decît cei originali din Xeres.

După ce vinul a fermentat şi s-a limpezit, ceea ce survine de obicei în decembrie, se face primul pritoc. Odată cu tragerea de pe drojdie se poate face şi alcoolizarea, dacă vinul are sub 14°.

Alcoolizarea se face pregătind materialul din vreme, cu 3—5 luni înainte de vinificaţie. Acest material se pregăteşte din amestecarea unui vin bine îngrijit şi sănătos cu alcool rectificat, pe jumătate din cantitatea vinului, obţinîndu-se astfel un material de circa 50% tărie alcoolică.

În martie se face al doilea pritoc şi în cazul cînd nu s-a alcoolizat la primul pritoc, această operaţie de alcoolizare se face la cel de al doilea pritoc, pînă la 18—20° alcool.

Vinul tras şi alcoolizat se lasă în butoaie de 5—6 dal, neumplute complet.

Pe suprafaţa vinului se formează o pieliţă fină, de culoare albă-cenuşie, datorită dezvoltării unor rase speciale de ciuperci zacharomycete, în faza oxidativă. Aceste ciuperci, în condiţii aerobe şi la temperatură ridicată, produc multe aldehide şi alte substanţe care dau vinului de Xeres mirosul şi gustul specific, cum şi culoarea galbenă caracteristică.

În U.R.S.S. cel mai reuşit tip de vin Xeres s-a obţinut în Crimeea din soiul Cercialle. De asemenea posibilităţi mari pentru prepararea acestui vin sînt în R.S.S. Armenia, unde s-a obţinut vinul de tip Xeres de o calitate superioară.

f. Alcoolizarea şi îndulcirea vinurilor speciale

Aceste operaţii sînt aproape totdeauna indispensabile pentru prepararea acestor vinuri. Spirtul bun de întrebuinţat în acest scop trebuie să fie rafinat, fără alcooli superiori, care îi dau gust şi miros de ţuică. El trebuie să aibă o tărie alcoolică maximă, de obicei 95...96°, care se determină cu alcoolmetrul sau prin aflarea densităţii lichidului cu picnometrul ori balanţa hidrostatică şi folosind tabele speciale (tabela 36).

Pentru îndulcirea vinurilor se poate întrebuința must concentrat în vacuum, la presiune și temperatură scăzută; în cazane deschise cu fund dublu, încălzite cu vapori sub presiune și în cazane deschise, pe foc direct. La concentrare, mustul suferă schimbări de gust, miros și culoare, mai puțin pronunțate la mustul de vacuum și din ce în ce mai mari după celelalte metode. Aceste schimbări se pot clasa în ordinea următoare: gust și miros „de fiert", „de magiun", „de caramelizat" și „de ars", iar culoarea din galbenă devine din ce în ce mai închisă, pînă la neagră, pentru mustul concentrat pe foc direct.

Pentru fiecare tip de vin special se întrebuințează mustul corespunzător, de exemplu pentru Madera sau Malaga — cel concentrat pe foc.

Conținutul în zahăr al mustului concentrat se determină după formula:

$$Z=\frac{D_2}{0{,}414}$$

în care Z este cantitatea de zahăr în g/l;

D_2 — densitatea în grade Oechsle a mustului concentrat.

Exemplu. Dacă densitatea arătată de un densimetru potrivit este de 1,285, greutatea unui litru — 1 285 g, iar gradele Oechsle 285, $Z=\frac{285}{0{,}414}=688\%$.

Pentru ca să se poată păstra mustul concentrat, el trebuie să conțină cel puțin 60% zahăr.

În general, alcoolizarea se poate face în următoarele scopuri:

1) Pentru mărirea cu cîteva grade a tăriei alcoolice a unui vin obișnuit.

2) Pentru alcoolizarea unui must înainte de a se începe fermentația lui spre a i se da o tărie alcoolică de cel puțin 4°, urmînd a se însămînța cu fermenți selecționați. În acest caz se produce de la început o fermentare mai curată, prin activitatea fermenților mai viguroși.

3) Pentru „tăierea" mustului, adică pentru prevenirea oricărui început de fermentare, printr-o tărie alcoolică de 16—18°. Astfel, mustul își păstrează tot zahărul pe care l-a conținut. Acest procedeu se aplică la prepararea vinului Cagor.

4) Pentru oprirea fermentației vinului la un moment dat, astfel încît tăria lui alcoolică să se ridice la 16—18° și să rămînă cîteva procente de zahăr nefermentat.

Exemple și calcule de alcoolizare. 1) Să se ridice cu 2° tăria alcoolică a unei cantități de 3 000 l vin, de 9°, prin întrebuințare de spirt de 96°. Se formează ecuația:

$$9 \cdot 3\,000+96\,x=11\ (3\,000+x),$$

în care x este cantitatea de spirt în litri ce urmează să se adauge. Rezolvînd ecuația, se află $x=70{,}58$.

Deci la 3 000 l vin se va adăuga 70,58 l spirt de 96°; volumul total al vinului va deveni 3 070,58 l. În cazul cînd urmează să se umple un vas de 3 000 l cu vin și spirt, ecuația va fi următoarea:

$$9\ (3\,000-x)+96\ x=11 \cdot 3\,000.$$

De unde $x=69$ l.

Deci în vasul respectiv se vor turna 69 l spirt și 2 931 l vin.

2) Să se alcoolizeze pînă la 4° o cantitate de 4 000 l must fără alcool, conținînd 22% zahăr, întrebuințînd spirt de 96°.

Se formează ecuația:

$$96\,x=4\ (4\,000+x),$$

de unde $x=174$ l.

Procentul de zahăr al mustului va scădea astfel:

$$Z=\frac{22 \cdot 4\,000}{4\,174}=21{,}1\%.$$

Scanned with OKEN Scanner

Dacă acest must va fi lăsat să fermenteze complet, va putea ajunge la o tărie alcoolică de

$$4+\frac{21,1}{1,7}=16,4°.$$

Metoda se aplică pentru prepararea vinurilor de desert, alcoolizarea fiind repetată la un moment dat pentru ridicarea tăriei alcoolice la 16—18° și oprirea unui anumit procent de zahăr nefermentat, cum se practică la fabricarea vinurilor roșii de Porto. Dacă același must se alcoolizează într-o budană de 4 000 l astfel ca să se obțină în total 4 000 l de must cu 4°, cantitatea de spirt se va afla din ecuația:

$$96\,x=4\cdot 4\,000,$$

de unde $x=166,6$ l. Must, se va lua 3 833,4 l.

3) Să se alcoolizeze 5 000 l must care conține 22% zahăr, cu spirt de 96°, pentru a-i da o tărie alcoolică de 16°. Ecuația va fi următoarea:

$$96\,x=16\,(5\,000+x).$$

De unde $x=1\,000$ l.

Prin adăugarea spirtului și mărirea volumului mustului, procentul lui în zahăr va scădea astfel:

$$Z=\frac{22\cdot 5\,000}{6\,000}=18,3\%.$$

Cînd însă trebuie să se umple cu must alcoolizat în modul arătat, o budană de 5 000 l, se va forma altfel ecuația și anume:

$$96\,x=16\cdot 5\,000.$$

De unde $x=833$ l.

Se vor amesteca deci 4 167 l must cu 833 l spirt.

4) Să se calculeze cantitatea de spirt 96°, necesară pentru ridicarea cu 3° a tăriei alcoolice la 2 500 l must care conține inițial 20% zahăr, momentul alcoolizării fiind atunci cînd vinul și-a format 5° alcool și deci mai conține $20-5\cdot 1,7=11,5\%$ zahăr. Totodată să se afle și procentul de zahăr după alcoolizare.

Ecuația se va prezenta astfel:

$$5\cdot 2\,500+96\,x=8\,(2\,500+x).$$

De unde $x=85,2$ l.

Procentul de zahăr după alcoolizare va fi $\frac{11,5\cdot 2\,500}{2\,585,2}=11,1\%$.

Pentru a umple un vas de 2 500 l cu must alcoolizat în acest fel, cantitatea de spirt se va determina după ecuația:

$$5\,(2\,500-x)+96\,x=8\cdot 2\,500=20\,000.$$

De unde $x=82,4$ l. Diferența pînă la 2 500 l, adică 2 417,6 l va fi must.

Alt exemplu. Să se determine cantitatea necesară de spirt 96° și momentul alcoolizării a 3 000 l must aflat în fermentare, care a avut inițial 22% zahăr, astfel încît să se ridice tăria lui alcoolică la 18°, iar vinul să mai conțină 7% zahăr nefermentat. În acest caz se formează două ecuații, cu două necunoscute. Fie x gradul alcoolic al mustului în momentul alcoolizării și y cantitatea de spirt în litri care urmează să se adauge.

Ținînd seamă de conținutul în alcool al vinului, spirtului și amestecului, se formează ecuația:

$$x\cdot 3\,000+96\cdot y=18\,(3\,000+y).$$

Pînă în momentul alcoolizării a fermentat $22-\frac{7\cdot(3\,000+y)}{3\,000}$ % zahăr.

Din aceasta rezultă a doua ecuație:

$$x=\frac{22-\frac{7\,(3000+y)}{3\,000}}{1,7}=\frac{45\,000-7y}{5\,100}.$$

Scanned with OKEN Scanner

Substituind valoarea lui x în prima ecuație și rezolvînd-o, se află $y=372{,}6$ l, apoi $x=8{,}3°$, iar în momentul alcoolizării mustul a conținut $\frac{7(3\,000+y)}{3\,000}=7{,}8\%$ zahăr. Dacă însă trebuie să se formeze în total 3 000 l vin cu 18° alcool și 7% zahăr nefermentat, ecuațiile se vor forma astfel:

$$x\ (3\,000-y)+96\,y=18\cdot 3\,000 \text{ și}$$

$$x=\frac{22-\frac{7\cdot 3\,000}{3\,000-y}}{1{,}7}.$$

Exemple și calcule de îndulcirea vinurilor cu must concentrat. 1) Să se calculeze cantitatea de must concentrat (60% zahăr) necesară pentru ridicarea procentului de zahăr de la 18 la 21 la 2 000 l must. Se formează o ecuație ca și la alcoolizare:

$$18\cdot 2\,000+60\,x=21\ (2\,000+x).$$

De unde se calculează x, adică mustul concentrat necesar. În cazul îndulcirii aceleiași cantități de vin complet fermentat, la 3% zahăr, ecuația se schimbă astfel:

$$60\,x=3\ (2\,000+x).$$

Tăria alcoolică a vinului va scădea în raport invers cu volumul mărit prin adăugarea de must concentrat, adică va fi de $\frac{2\,000+x}{2\,000}$ ori mai mică. În cazul îndulcirii vinurilor conținînd și ele zahăr nefermentat, ecuația respectivă se formează ținînd seama și de zahărul vinului.

2) Alcoolizarea și îndulcirea cu must concentrat în același timp. Să se alcoolizeze și îndulcească 3 000 l vin care cuprinde 13° alcool și 3% zahăr, întrebuințînd spirt de 96° și must concentrat cu 60% zahăr, astfel ca vinul rezultat să conțină 16° alcool și 6% zahăr. În acest caz se formează două ecuații cu două necunoscute:

după alcool: (1) $13\cdot 3\,000+96\,x=16\ (3\,000+x+y)$;

după zahăr: (2) $3\cdot 3\,000+60\,y=6\ (3\,000+x+y)$,

în care x este cantitatea de spirt;

y — cantitatea de must concentrat.

Rezolvînd ecuațiile, se află $x=148{,}8$ l, iar $y=183{,}2$ l. În cazul cînd se propune să se umple o budană de 3 000 l cu vin alcoolizat și îndulcit în același mod, ecuațiile respective se vor schimba astfel:

$$13\ (3\,000-x-y)+96\,x=16\cdot 3\,000;$$
$$3\ (3\,000-x-y)\cdot 7+60\,y=6\cdot 3\,000.$$

Rezolvînd ecuațiile, se află $x=133{,}1$ și $y=164{,}9$ și în consecință, cantitatea de vin este de 2 702 l.

Tehnica alcoolizării și îndulcirii cu must concentrat. Cazul obișnuit în practică este acela cînd trebuie calculate și amestecate cantitățile de must, vin, spirt și must concentrat, necesare pentru umplerea unui vas de o anumită capacitate. Pentru a se face amestecul, la început se pompează în vas lichidul care se ia în cantitate mai mare, adică mustul sau vinul, fără a depăși volumul calculat. Apoi se adaugă spirtul, întrebuințînd o pîlnie cu tub metalic lung care să ajungă pînă aproape de fundul vasului. După aceasta se toarnă, dacă este cazul, și mustul concentrat vărsîndu-l prin pîlnie, fără tub. La urmă se completează vasul cu must sau vin și se amestecă bine timp de 15—20 min, pentru omogenizare. Amestecarea se poate face cu agitatoare speciale ca și la cleit sau cu pompa, fără aerisire.

Scanned with OKEN Scanner

Spirtul şi mustul concentrat se măsoară cu decalitrul, cilindri gradaţi sau alte vase de capacitate cunoscută, ori prin cîntărire. Determinarea greutăţii corespunzătoare volumului necesar, aflat prin calcule, se face după formula:

$$G = V\,d,$$

în care

G este greutatea;
V — volumul;
d — densitatea spirtului sau a mustului concentrat.

Greutatea specifică a spirtului se află după tabela 36, pe baza tăriei lui alcoolice.

În cazul cînd alcoolizarea se face în timpul fermentării mustului, volumul vinului din vasul neplin se măsoară cu dublumetrul, folosind tabele speciale şi apoi se adaugă spirtul.

Tăria alcoolică a mustului în fermentare se determină prin distilare, cu ebuliometrul sau cu refractometrul, utilizînd formula:

$A = \frac{S_1 - S_2}{1{,}32}$ (p. V-IX-141), iar procentul de zahăr se află pe cale chimică cu soluţia Fehling sau cu refractometrul ca la vin.

Vinul sau mustul alcoolizat au la început gust şi miros de spirt, oricît de bine rafinat ar fi acesta. Cu timpul se produce asimilarea intimă între alcool şi apă şi defectul dispare, dacă spirtul nu conţine alcooli superiori. Omogenizarea şi asimilarea sînt mai rapide după alcoolizarea făcută în timpul fermentării, dacă acest proces a mai continuat ulterior.

J. Defectele, bolile vinului şi tratamentul lor

Vinul este foarte susceptibil de a suferi diferite schimbări, dintre care unele constituie defecte sau boli, putînd provoca o alterare a vinului.

Prin aplicarea unei vinificaţii raţionale se înlătură de obicei, posibilitatea unor astfel de schimbări dăunătoare. Totuşi sînt cazuri neprevăzute cînd vinurile se îmbolnăvesc. Pentru a opri la timp progresul unei boli ivite sau contaminarea eventuală a altor vinuri din aceeaşi pivniţă, toate vinurile se examinează regulat şi atent prin analiza organoleptică, chimică şi microscopică, fiind mai uşor de prevenit o boală, decît de a o trata după ce a apărut. În ultimul caz, deseori tratamentul nu mai este suficient pentru a restabili complet calitatea vinului.

a. Defectele vinului

1. **Casarea brună (brunificare sau tăiere brună).** Vinul cu aspect normal, expus la aer 1—2 zile, îşi schimbă culoarea în galben-roşcat, în cazuri mai grele în brun-roşcat, cu formare de tulbureală abundentă. Vinul miroase a fructe uscate sau pîine coaptă, iar gustul lui devine searbăd şi răsuflat; pierde caracterul de vin normal şi sănătos.

La vinul roşu culoarea se alterează în brun-roşcat. Lichidul pare o zeamă de prune şi formează un depozit de aspectul mîlului.

Cauza acestui defect este oenoxidaza, care se află în cantitate mare şi activează intens în toamnele călduroase, la musturile provenite din struguri mucegăiţi, cu aciditate mică şi prelucraţi încet. In aceste cazuri vinul rămîne colorat normal, însă predispus la brunificare.

Tratamentul preventiv (p. V-IX-144) se aplică înainte de pritoc. Dacă s-a neglijat acest tratament, pritocul se va face fără aerisire, într-un vas bine sulfitat.

În caz că vinul s-a brunificat, se recurge la gazul sulfuros, spre a distruge oxidaza. Dozele pot fi mai mari ca pentru tratamentul de prevenire. După sulfitare vinul se limpezeşte prin cleire sau filtrare. Se poate totuşi ca vinul să nu-şi recapete calităţile avute anterior.

2. **Casarea neagră (înegrirea vinului sau casarea ferică).** Vinul ţinut cîtva timp în pahar, se colorează în negru-verzui, se tulbură şi formează un precipitat de culoare neagră-albastră, datorită tanatului de fier. Această schimbare se poate produce şi în butoaie, după o aerisire suferită de vin. Vinul roşu pierde cu această ocazie şi o parte din substanţele lui colorante.

Aciditatea mică este favorabilă acestui defect.

În vederea prevenirii lui, se vor lua măsurile necesare pentru ca vinul să nu dizolve mult fier şi tanin.

Pentru tratamentul curativ, vinul se pritoceşte în alt vas cu aerisire puternică şi peste cîteva zile se cleieşte cu gelatină. În acest fel se restabileşte complet, dacă defectul n-a fost prea pronunţat.

3. **Casarea albă (înălbirea vinului).** Acest defect se manifestă mai ales la vinurile din sticle, în cîteva zile de la înfundarea lor. El nu este rar nici la vinurile din butoaie, la care se produce după o aerisire, la pritocire sau filtrare. Vinul se tulbură brusc, căpătînd un aspect alb-albăstrui şi un gust leşietic, neplăcut.

Aciditatea mică şi temperatura scăzută sînt favorabile casării albe.

Cauza acestui defect este fosfatul de fier, care se insolubilizează şi tulbură vinul.

Pentru prevenirea lui se vor lua precauţiile necesare pentru ca vinul să nu încorporeze mult fier.

In ceea ce priveşte tratamentul curativ al casării albe, mai întîi trebuie examinat pe cale chimică dacă precipitatul conţine fier. Pentru aceasta se filtrează 100 cm^3 de vin printr-o hîrtie de filtru deasă, şi reziduul rămas se spală cu apă distilată. Filtratul obţinut se dă la o parte, iar sub pîlnie se pune alt pahar. Apoi se toarnă în pîlnie acid clorhidric diluat, pentru dizolvarea depozitului aşezat pe hîrtie. Filtratul nou se tratează cu 1—2 picături de acid clorhidric şi vreo 10 picături dintr-o soluţie de 1% ferocianură de potasiu. Coloraţia albastră a vinului şi apoi a precipitatului ce se depune la fundul paharului, datorită ferocianurii de fier (albastrul de Prusia) este o indicaţie sigură că vinul conţine exces de fier insolubilizat.

Colorarea în albastru şi a primului filtrat examinat este o dovadă că vinul conţine fier şi în soluţie.

Pentru insolubilizarea acestuia în măsură cît mai mare posibilă, vinul se pritoceşte cu aerisire puternică. După aceasta, peste cîteva zile se limpezeşte prin filtrare sau cleire cu gelatină şi tanin. In acelaşi timp i se adaugă pînă la 0,25 g de acid tartric la litru.

4. **Casarea cuproasă.** Acest defect se observă mai mult la vinurile albe înfundate în sticle, în general după cîteva săptămîni, luni sau chiar ani de la tragerea vinului. Mai rar se produce în butoaie. Defectul se caracterizează printr-o tulbureală, care se depune uneori într-un timp lung, sub formă de praf roz-brun aderent la sticlă.

Scanned with OKEN Scanner

Cauza defectului este sulfura de cupru și alte corpuri antrenate de ea: substanțe organice, calciu, etc.

Pentru a examina dacă vinul este predispus la casare cuproasă, se înfundă într-o sticlă incoloră și se lasă să stea la lumina solară 2—3 săptămîni. Dacă în acest timp vinul nu se tulbură, în felul arătat, el poate fi tras în sticle cu siguranță că în 2—3 ani nu va cassa.

Tratamentul preventiv constă în luarea măsurilor, pentru ca vinul să nu conțină cupru de la piesele de cupru, alamă, etc. Pasteurizarea vinului, provocînd insolubilizarea sulfurii de cupru, înlătură definitiv posibilitatea acestui defect. Tratamentul curativ constă în limpezirea vinului prin filtrare sau cleire.

5. **Gust de acid sulfuric.** Vinul capătă acest defect dacă s-a turnat în butoaie goale, care au fost păstrate timp îndelungat și afumate puternic de mai multe ori. El are un gust aspru și tăios neplăcut, miroase a paie uscate și strepezește dinții.

Pentru prevenirea defectului se va aplica butoaielor tratamentul normal indicat înainte de întrebuințare (par. B). Este foarte recomandabil ca aceste butoaie să se țină un anumit timp pline cu apă curată.

6. **Gust de răsuflat.** Prin acest defect se înțelege lipsa de bioxid de carbon, combinată cu un miros și gust, deseori amar, pe care îl capătă vinul păstrat într-o pivniță caldă un timp îndelungat cum și după aerisiri puternice. Tratamentul constă în impregnarea vinului cu bioxid de carbon sau cupajarea cu un alt vin tînăr.

7. **Miros și gust de mucegai.** In cazurile cînd acest defect nu este pronunțat, vinul se va clei cu gelatină, lapte sau cărbune, cum s-a arătat. Dacă mirosul și gustul de mucegai este însă puternic, nu se poate extrage cu nici un mijloc. In acest caz vinul trebuie dat la distilare. Defectul se va transmite bineînțeles și distilatului rezultat.

8. **Miros și gust de ouă clocite.** Vinul cu acest defect are un gust și miros respingător de ouă clocite, datorit hidrogenului sulfurat, alături de care se poate distinge și gazul sulfuros. Alteori miroase și a usturoi, datorită mercaptanului.

Defectul este obișnuit după fermentare, cînd mustul a fost sulfitat puternic pentru limpezire, iar la vinuri mai vechi, după o nouă fermentare sau ședere îndelungată pe drojdii în descompunere.

Pentru prevenirea lui, afumarea la deburbaj nu va depăși limitele strict necesare, iar mustul va fi aerisit puternic după limpezire.

Tratamentul curativ se face de asemenea prin aerisire, care se execută cu ocazia tragerii vinului de pe drojdii. De obicei, vinul se restabilește complet. In cazuri mai grele se recurge la o nouă sulfitare, care înlătură defectul. Vinul astfel tulburat din cauza particulelor de sulf ce rămîn în suspensie, se limpezește prin cleire sau filtrare.

9. **Tulburările vinului.** Tulburarea vinului după o pritocire urmată de o nouă limpezire este un fenomen normal și sănătos, deoarece contribuie la maturația și îmbunătățirea lui. In multe cazuri însă, ea constituie un defect nedorit. Astfel fiind trebuie cercetată pe cale organoleptică, chimică și microscopică natura tulburelii apărute și luate măsurile necesare pentru îndepărtarea ei.

Vinul se poate tulbura în următoarele împrejurări:

— La o reîncepere a fermentării, primăvara sau vara: în acest caz la microscop se văd celule de ciuperci zacharomycete de culoare deschisă, adică aflate în stare de fermentare. In consecință se vor lua măsurile necesare pentru desăvîrșirea fermentării.

— La descompunerea drojdiilor şi ridicarea lor în masa vinului.
— La reînceperea descompunerii acidului malic; la microscop se constată bacterii specifice (fig. 103).
— La coagularea şi precipitarea substanţelor azotoase cu taninul.
— Prin insolubilitatea bitartratului de potasiu, tartratului de calciu şi altor substanţe.
— La casările brună, albă şi neagră.
— La diferite boli: floare, oţetire, manitare, acrire lactică etc.

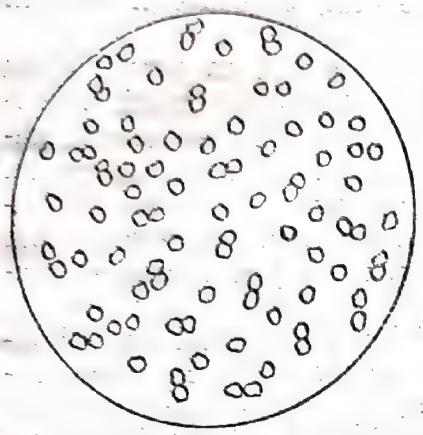


Fig. 103. Bacteriile care descompun acidul malic, *Micrococcus malolacticus*

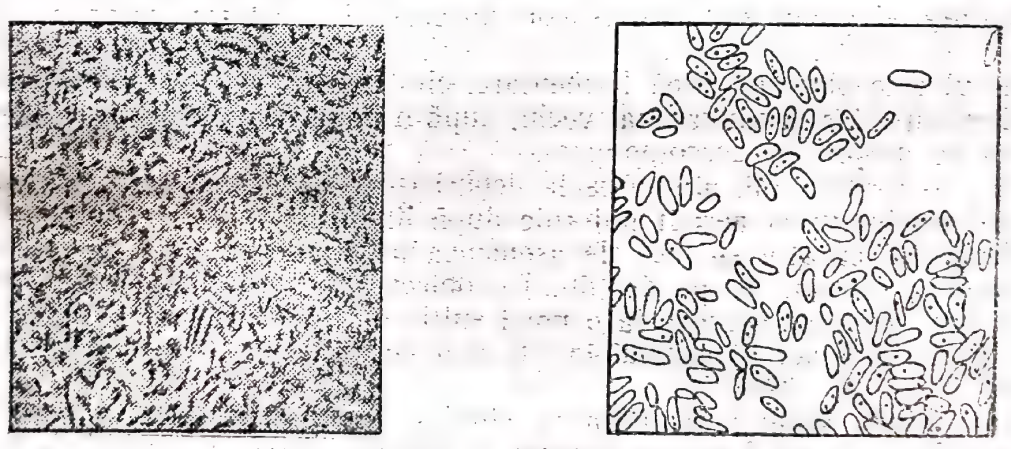
Potrivit cu natura substanţelor aflate în suspensie în vin, se vor lua măsurile necesare pentru limpezirea lui şi tratarea eventualelor defecte sau boli care i-au provocat tulbureala.

10. **Alte defecte.** Vinul mai poate avea alte defecte de gust şi miros: de lemn (de la butoaie noi, doagă, boştină, ciorchini, ghiaţă, dop, pămînt etc.

Pentru îndepărtarea lor se vor încerca, prin experienţe prealabile în mic, substanţele cleitoare capabile să le extragă, în special laptele şi cărbunele. Atenuarea lor se poate face prin cupajarea vinurilor defectuoase cu alte vinuri fără defect.

b. Bolile vinului

1. **Floarea vinului.** Această boală se dezvoltă pe suprafaţa vinului în butoaiele care nu sînt pline. Ea se prezintă la început ca mici insule plutitoare, abia vizibile, avînd aspectul de pete grase, care apoi se întind şi se unesc.



a) *b)*

Fig. 104. Floarea vinului:
a — aspectul florii; *b* — ciupercile specifice văzute la microscop

formînd o pieliţă continuă, netedă, subţire, de culoare albă-cenuşie sau vînătă-murdară, numită floare. Cu timpul această pojghiţă se îngroaşă, se încreţeşte şi la o eventuală agitare a vinului se rupe şi sub formă de floconi cade la fund, tulburînd lichidul.

La examenul microscopic se constată că pieliţa este formată din numeroase celule ale ciupercilor specifice (fig. 104). Acestea aparţin genurilor *Willia,*

Pichia, Pseudomicoderma, Micoderma şi altele. Mărimea lor variază între 5—10 microni.

Vinul atacat de floare este apos la gust şi miroase uşor a unt rîncezit.

Această boală atacă vinurile slab alcoolice, ea nu se poate dezvolta pe cele cu mai mult de 12°.

Pentru a preveni dezvoltarea acestei boli, se va evita aerisirea puternică a mustului înainte şi în timpul fermentaţiei; butoaiele se vor umple imediat după încetinirea fermentaţiei şi se vor ţine pline în tot timpul păstrării vinului; acesta se va conserva la o temperatură moderată şi se va sulfita regulat golul în butoaiele rămase nepline.

Tratamentul curativ variază după gravitatea cazului şi mărimea golului din vas. Dacă acesta e mare, iar vinul nu s-a tulburat, se va pritoci în alt butoi bine sulfitat, încetîndu-se operaţia îndată ce se constată că au început să curgă şi bucăţi de floare. Vinul decantat va fi cleit cu gelatină şi tanin.

Cînd însă pieliţa nu este groasă şi golul din vas este mic, floarea poate fi ridicată la vrană, turnîndu-se vin, încet printr-o pîlnie, astfel ca lichidul să curgă sub nivelul florii, pînă ce se umple vasul. Floarea este apoi absorbită cu o pipetă.

2. **Oţetirea.** Această boală se dezvoltă pe suprafaţa vinului, însă formează o pieliţă mult mai subţire şi mai fină decît floarea. Ea este produsă de bacteriile aparţinînd speciilor *Bacterium aceti* (fig. 105), *B. Pasteurianum,* etc. Mărimea lor este de 0,5—1 micron.

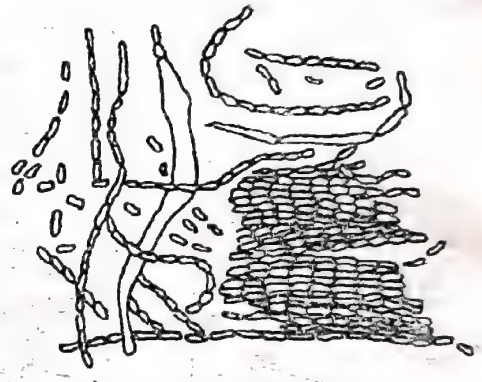


Fig. 105. Bacteriile oţetirii

Schimbarea cea mai importantă pe care aceste bacterii o cauzează vinului este oxidarea alcoolului etilic în acid acetic (formarea de aldehidă acetică în faza intermediară).

Vinul capătă un gust şi miros specific, înţepător, aspru şi zgîrietor, datorit acidului acetic, aldehidei şi esterului etil-acetic.

Sînt atacate de oţetire mai uşor vinurile slab alcoolice, la o temperatură mai ridicată, optima fiind la 30—34 °C.

Acidul acetic se simte la gust cînd ajunge la o concentraţie de 1‰. Sînt declarate oţetite vinurile albe, cînd au peste 1,7‰, iar cele roşii, cînd au mai mult de 2,2‰ acid acetic. Un gram de acid acetic rezultă dintr-un cm^3 de alcool.

Oţetirea fiind cea mai obişnuită şi periculoasă boală a vinului, este deosebit de important a se lua măsuri pentru prevenirea ei. Acestea constau în evitarea aerisirii mustului şi vinului, cum şi în păstrarea celei mai perfecte curăţenii în cramă şi pivniţă. Un vin care a început a se oţeti va fi ţinut într-un vas plin şi la temperatură scăzută. Dacă este puţin atacat, poate fi amestecat cu altul sănătos numai pe măsura cererii de consum. Nici într-un caz nu se va amesteca şi aştepta timp îndelungat, deoarece prin cupajul astfel rezultat este foarte anevoioasă acoperirea gustului specific de oţetire, iar procesul continuă pînă la degradarea vinului.

Cel mai bun tratament al vinului cu început de oţetire este pasteurizarea sau sterilizarea.

Prin aceste tratamente se distrug sau se elimină din vin bacteriile patogene, însă nu se îndepărtează din el acidul acetic, adică vinul rămîne oţetit.

Scanned with OKEN Scanner

După pasteurizare sau filtrare sterilizantă, vinul se cleieşte cu gelatină, cărbune sau altă substanţă şi se păstrează în vase curate. Dacă este puţin alterat, se poate da în consumaţie cupajat cu alt vin sănătos. Dacă este oţetit mai mult, poate fi folosit pentru fabricarea oţetului sau pentru distilare.

3. **Manitarea şi borşirea.** Această boală se cunoaşte prin aceea că vinul capătă un gust zgîrietor, acru-dulceag şi miroase a varză, castraveţi muraţi sau lapte acru. Totodată devine tulbure ca laptele şi cînd este agitat în pahar, formează valuri.

Boala este provocată de bacteriile specifice: *B. Gayoni, B. Mannitopoeum,* (fig. 106), *B. intermedium* şi *B. gracile,* avînd forme de bastonaşe înlănţuite şi mărimea de 0,5—1,5 microni.

Ele transformă zaharurile (glucoza şi fructoza) în acid lactic, acid acetic, bioxid de carbon şi manită (un alcool superior solid cu gust dulceag).

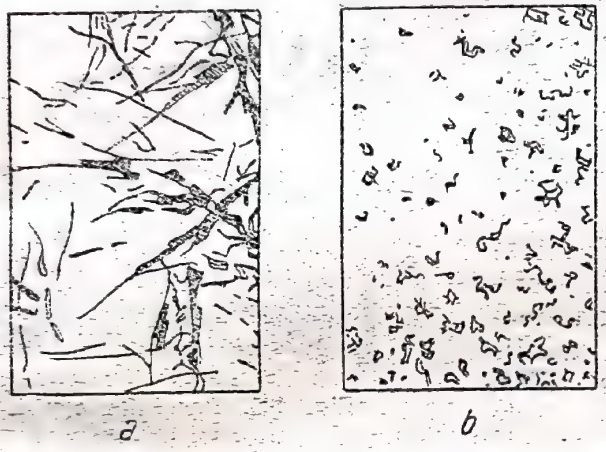


Fig. 106. Bacteriile manitării şi borşirii: *a — Bacterium mannitopoeum; b — Bacterium Gayoni*

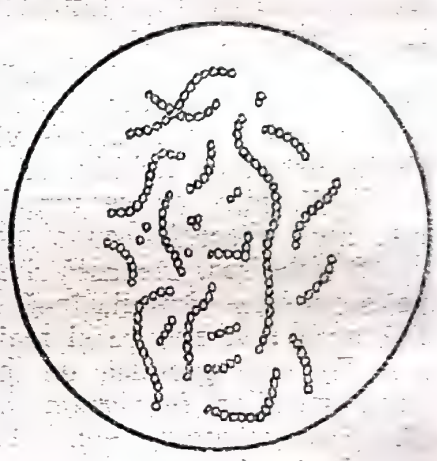


Fig. 107. *Bacillus viscosus* (băloşirea vinului)

Apariţia acestor boli are loc aproape exclusiv în toamnele călduroase, cînd musturile au aciditate şi tărie alcoolică slabă, nu s-a făcut limpezirea şi sulfitarea lor, iar temperatura lichidului în fermentare se ridică peste 30—35 °C.

Pentru prevenirea bolii se vor lua următoarele măsuri: deburbajul mustului cu sulfitarea necesară, vinificaţia şi fermentarea să se facă la temperatură moderată, întrebuinţarea de fermenţi selecţionaţi şi acidifierea mustului sau vinului cu acid tartric sau citric.

Tratamentul vinurilor manitate sau borşite este foarte greu, de aceea ele se vor da la distilare.

4. **Băloşirea vinului.** Această boală se caracterizează prin aceea că vinul devine mucilaginos şi chiar vîscos, asemănător cu albuşul de ou. Turnat în pahar, curge ca untdelemnul, fără a produce spumă sau zgomot. În cazuri grele lichidul capătă o consistenţă aşa de mare, că se varsă greu dintr-o sticlă în alta. El poate rămîne limpede sau se tulbură opalescent şi noros. Totodată gustul lui devine fad şi molatic, dar îşi poate păstra mirosul.

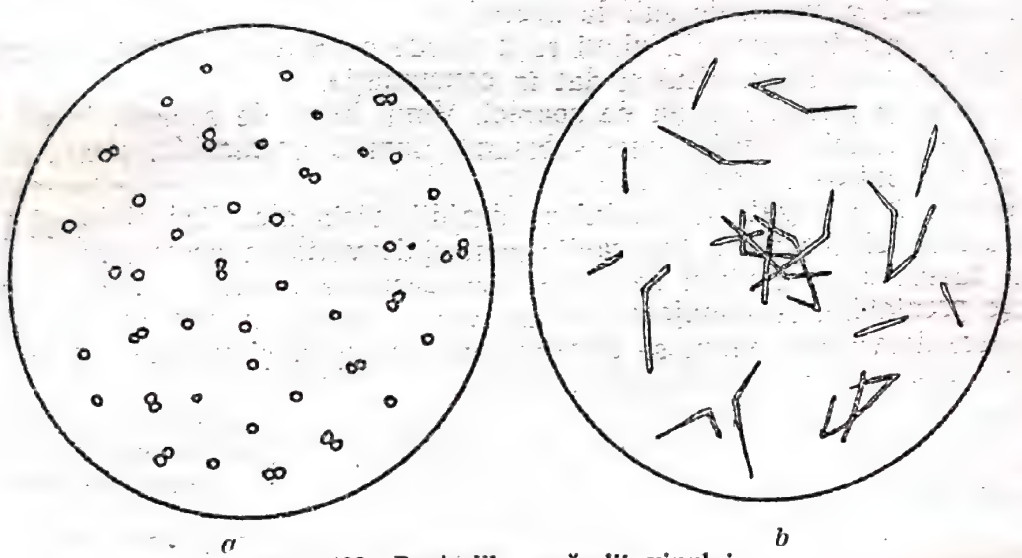
Boala este produsă de *Bacillus viscosus* (fig. 107) şi alte bacterii.

Ea este mai frecventă la vinurile puţin taninoase şi slab acide. Şederea îndelungată a vinului pe drojdii favorizează băloşirea lui.

Tratamentul curativ constă din aerisirea puternică a vinului, însoţită de distrugerea mecanică a consistenţei lui mucilaginoase. În acest scop vinul se

pritocește prin canea, lăsîndu-l să curgă printr-o sită de păr și bătîndu-l în dejă cu o mătură, pînă cînd se produce zgomot și spumă. După aceasta i se fac corecțiile de aciditate și tanin și apoi se cleiește cu gelatină. Vinul astfel tratat se restabilește complet, recăpătînd aproape toate calitățile avute anterior.

5. **Fermentarea tartrică și glicerinică (tourne-pousse).** Această boală se produce de obicei în două faze. Prima constă în descompunerea vioaie a acidului malic în acid lactic și bioxid de carbon. Din cauza acestui gaz se formează în butoi o presiune foarte mare, care poate arunca dopul sau produce scurgere printre doage. Totodată lichidul se tulbură și la aerisire prezintă simptomele casării brune, vinul roșu pierzînd din această cauză multă substanță colorantă.



a *b*

Fig. 108. Bacteriile amărelii vinului:
a — Micrococcus vini; b — Bacillus vini

Faza a doua, care este boala propriu-zisă, se poate produce mai tîrziu sau în același timp cu prima. Ea constă în descompunerea acidului tartric și a bitartratului de potasiu în bioxid de carbon și acid acetic, iar a glicerinei, în acid acetic, acid propionic și acid lactic. Astfel vinul capătă caracterele de acrire lactică și oțetire.

Această boală este produsă de *Bacterium tartarophtorum M. Th.* și *O.*

Sînt favorabile dezvoltării ei: temperatura ridicată în timpul culesului și prelucrării strugurilor, fermentării mustului și păstrării vinului; strugurii alterați, mucegăiți, murdari, etc.; aciditate și tanin în măsură mică.

Sînt expuse la fermentare tartrică și glicerinică mai mult vinurile roșii, slab alcoolice, netaninoase și insuficient colorate.

Tratamentul curativ este posibil numai la începutul dezvoltării bolii. In primul rînd vinul se va pritoci într-un vas bine sulfitat, apoi se va acidifia cu acid citric, se va taniniza și la urmă se va clei sau filtra. Dacă însă aciditatea tartrică a scăzut mult, iar cea volatilă a crescut peste limita admisă, vinul se va distila pentru spirt.

6. **Amăreala vinului.** Amăreala este mai frecventă la vinurile roșii. Deseori ea constituie numai un defect, ca rezultat al fermentării îndelungate de boștină și a încorporării în vin a substanțelor tanoide. De asemenea sînt predispuse la această boală vinurile provenite din struguri mucegăiți.

In cazuri ușoare, amăreala poate dispare de la sine. In cazuri grele însă, ea constituie o adevărată boală. La început vinul pierde strălucirea, aspectul

i se întunecă, gustul devine dulceag, apoi din ce în ce mai amar, pînă ce vinul nu mai poate fi consumat.

Boala este cauzată de *Bacillus vini*, *Micrococcus vini* şi *Bacillus vini amaracrylus* (fig. 108), care descompun glicerina, producînd o substanţă cu gust amar, numită acroleină, cum şi acid acetic, acid formic, etc. Totodată substanţele tanoide se precipită din vin sub formă de grăuncioare, cruste sau foiţe de culoare brună. De aceea sînt atacate de amăreală mai mult vinurile roşii, taniroase şi bine colorate.

Dacă amăreala vinului bolnav nu este pronunţată, iar aciditatea acetică nu a crescut mult, se va recurge la cleitul lui cu gelatină, lapte sau cărbune, pentru îndepărtarea grăunciorilor amari. După acest tratament vinul se va sulfita cu 5—8 g bioxid de sulf la hectolitru.

În urma acestor operaţii, vinul roşu pierde o parte din substanţa colorantă, însă poate fi cupajat cu altul şi dat în consumaţie.

7. **Miros şi gust de urină de şoareci.** Vinul atins de această boală miroase a urină de şoareci, datorită unei substanţe numită *acetamidă,* şi are în acelaşi timp gust şi miros de oţet

Şederea îndelungată a vinului pe drojdii, tăria alcoolică slabă şi temperatura ridicată, sînt condiţii favorabile pentru dezvoltarea acestei boli.

În cazuri uşoare, vinul se cleieşte cu cărbune în dozele stabilite prin experienţe prealabile, se cupajează cu alt vin şi se dă în consumaţie. Cînd însă boala este dezvoltată, vinul se devalorizează complet şi trebuie dat la distilare.

Scanned with OKEN Scanner

III. FABRICAREA ALCOOLULUI

A. Considerații generale

Alcoolul este un lichid incolor, foarte fluid, cu gust arzător și miros caracteristic. Este foarte inflamabil. La 0° are densitatea 0,80667, iar la 15°, 0,79425. Se solidifică la —130° sub forma unei mase albe. Fierbe la 78,3° la presiunea de 760 mm.

Este solubil în orice proporție în apă. Punctul de fierbere ale amestecurilor de alcool și apă crește pe măsură ce proporția de apă se mărește.

Alcoolul se întrebuințează la prepararea băuturilor alcoolice, la fabricarea lacurilor, materiilor plastice, materiilor colorante, colodiului, mătăsei artificiale, cloroformului, eterului etilic, taninului și a unor produse chimice și farmaceutice.

Se întrebuințează de asemenea sub formă denaturată pentru ars, pentru producerea de forță motoare (carburant) etc.

Materiile prime utilizate la fabricarea alcoolului

Alcoolul se obține:

— Prin distilarea lichidelor care conțin alcool deja format: vin, drojdie de vin, tescovină, bere.

— Din sfeclă de zahăr, melasă, fructe dulci, după fermentarea zahărului pe care-l conțin, prin distilare.

— Din materii prime amidonoase, după zaharificare, fermentare și distilare.

— Din celuloză, lemn și din turbă, după zaharificare, fermentare și distilare. Din leșiile sulfitice de la fabricarea celulozei.

— Sintetic.

B. Fabricarea alcoolului din materii prime amidonoase

Principalele materii prime amidonoase întrebuințate la fabricarea alcoolului sînt: porumbul, orzul, secara, mici cantități de ovăz, pe scară mare cartofi (pentru compoziția chimică a acestor materii prime a se vedea M.I.A. Vol. I).

Fabricarea alcoolului din materii prime amidonoase cuprinde următoarele operații principale: prepararea plămezii, zaharificarea plămezii (precedată de prepararea malțului) și fermentarea (precedată de prepararea drojdiei).

Pregătirea plămezii se face prin fierberea materiilor amidonoase cu vapori de apă sub presiune. În această operație amidonul se transformă în cocă de amidon.

Scanned with OKEN Scanner

Coca de amidon se poate zaharifica prin trei metode diferite: cu acizi, cu malţ şi cu microorganisme (procedeul mucor, etc.), cea mai curentă metodă fiind zaharificarea cu malţ.

Plămada zaharificată se numeşte plămadă dulce. Plămada dulce este fermentată cu drojdie care transformă zahărul în alcool şi bioxid de carbon.

a. Prepararea plămezii

Pentru pregătirea plămezii din cartofi, aceştia sînt mai întîi spălaţi în aparate speciale (fig. 109). Înainte de a intra în aparatul de spălare propriu zis,

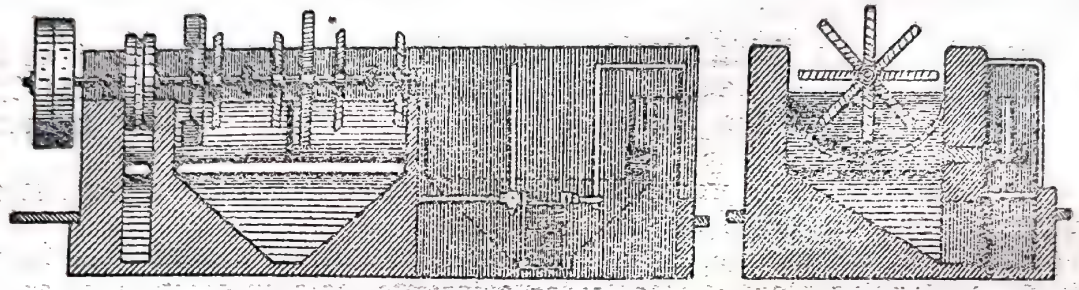


Fig. 109. Aparat pentru spălat cartofi

cartofii trec printr-un tambur făcut din stinghii de lemn care se învîrtesc şi lasă pămîntul aderent care se găseşte pe cartofi să cadă jos.

Din aparatul de spălare cartofii sînt transportaţi cu elevatoare la aparatele unde se face fierberea cu vapori, pentru transformarea amidonului în terci.

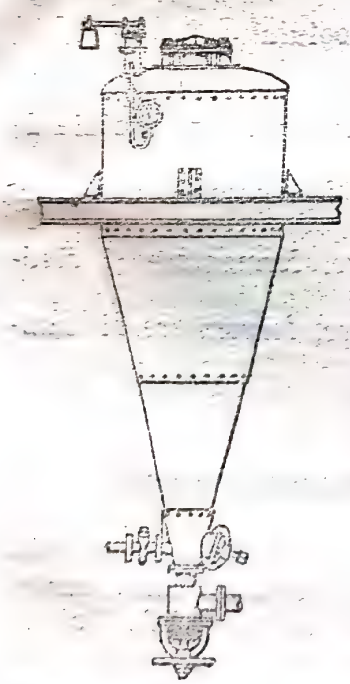


Fig. 110. Aparat pentru fierberea materiilor amidonoase (cartofi, cereale)

Aceste aparate (autoclave) numite fierbătoare sînt din fontă ca să poată rezista la presiuni interioare mari. Forma acestor fierbătoare este sau cilindro-conică, sau conică, (fig. 110).

Fierbătorul se umple cu cartofi pe la partea superioară şi după ce se închide capacul se introduc vapori pînă ce apa de condensare care se scurge pe la partea inferioară are un aspect lăptos din cauza amidonului pe care-l conţine.

Se opreşte introducerea vaporilor pe la partea superioară, se închide ventilul de aer şi se introduc vapori pe la partea inferioară a aparatului, pînă ce presiunea se ridică la 2,5—3 at

Fierberea cartofilor la această presiune durează o oră, după aceea se ridică presiunea la 3—3,5 at, se deschide ventilul de evacuare din partea inferioară a aparatului şi masa de cartofi este trecută în aparatul unde se face zaharificarea. Autoclavele au la partea inferioară un dispozitiv cu un grătar, care permite sfărîmarea cartofilor în timpul golirii aparatului

Pentru prelucrarea porumbului sau altor cereale, aparatele de fierbere sînt prevăzute cu un dispozitiv de agitare.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru fierberea cerealelor şi în special a porumbului, se introduce întîi apă, cam 150—180 l pentru 100 kg porumb şi se aduce la fierbere, introducîndu-se vapori pe la partea inferioară. Se introduce apoi porumbul. Fierberea se face la început la presiunea ordinară timp de o jumătate de oră, apoi timp de o jumătate de oră la 4 at. Pentru golirea aparatului se ridică presiunea pînă la 4,5 at timp de un sfert de oră.

b. Prepararea malţului

Malţul se prepară prin germinarea orzului, secarei, ovăzului şi porumbului. Cel mai mult întrebuinţat este orzul.

Orzul întrebuinţat pentru prepararea malţului trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

— Să fie bogat în substanţe proteice (orz cu bobul mic şi cu secţiunea bobului sticloasă).

— Să aibă boabele de mărime uniformă.

— Să aibă o capacitate de germinare mare. Un orz bun are cel puţin 95% boabe care germinează.

Capacitatea de germinare depinde şi de timpul trecut de la recoltare; este maximă după două luni de la recoltare şi scade dacă orzul este prea vechi.

— Să aibă o energie de germinare mare.

La prepararea malţului se disting următoarele operaţii: curăţitul orzului, muiatul şi spălatul orzului, germinarea orzului şi zdrobirea malţului.

1. **Curăţitul orzului** se face eliminîndu-se prin vînturare cea mai mare parte din impurităţi, care conţin cantităţi însemnate de microorganisme. După curăţire orzul se sortează în aparate speciale, aşa ca boabele să aibă aceeaşi mărime, pentru ca să germineze în acelaşi timp.

2. **Muiatul şi spălatul.** După sortare, orzul se îmbibă cu apă în vase speciale de oţel sau de ciment.

Vasele de oţel au în general forma cilindro-conică, cele de ciment au forma paralelipipedică. Apa se introduce pe la partea inferioară, pînă ce vasul se umple pe jumătate. Orzul vînturat se introduce pe deasupra, amestecîndu-se conţinutul vasului cu lopeţi.

Impurităţile care au mai rămas şi boabele seci se ridică la suprafaţa apei, ele se îndepărtează cu lopeţile, sau introducînd apă pe la partea inferioară, pînă ce impurităţile sînt îndepărtate printr-o deschidere care se găseşte deasupra vasului.

Apa de spălare trebuie schimbată, căci extrage o parte din substanţele solubile organice şi minerale din tegumentul boabelor, devenind astfel un bun mediu de cultură pentru bacterii. In afară de aceasta boabele de orz au nevoie de oxigen pentru respiraţie. Boabele se lasă timp de 6 ore în apă, apoi se scurge apa şi după 6 ore se adaugă iarăşi apă. Operaţia se repetă de patru ori.

Pentru a împiedica dezvoltarea bacteriilor, în ultima apă de înmuiere se adaugă dezinfectanţi: hidroxid de calciu, bisulfit de calciu şi acid sulfuric (circa 50 g CaO la 1 hl apă).

Durata de înmuiere a orzului cu apă variază cu sezonul.

In timpul verii cînd este cald, orzul este suficient de înmuiat după 36—48 ore. In timpul iernei, după 3—4 zile. In niciun caz înmuiatul nu trebuie să ţină mai mult de patru zile.

Scanned with OKEN Scanner

Se constată că orzul este bine înmuiat, dacă:

— boabele strînse între degete, în direcţia axului mare, se turtesc fără să înţepe;

— prin îndoirea boabelor tegumentul se desface;

— boabele strînse între dinţi se turtesc, sau se taie, fără să se sfărîme;

— bobul tăiat în două lasă pe o placă neagră o urmă asemănătoare celei pe care o lasă creta (proba cretei);

— în secţiune bobul prezintă în mijloc numai un singur punct, de mărimea unei gămălii de ac, neîmbibat cu apă.

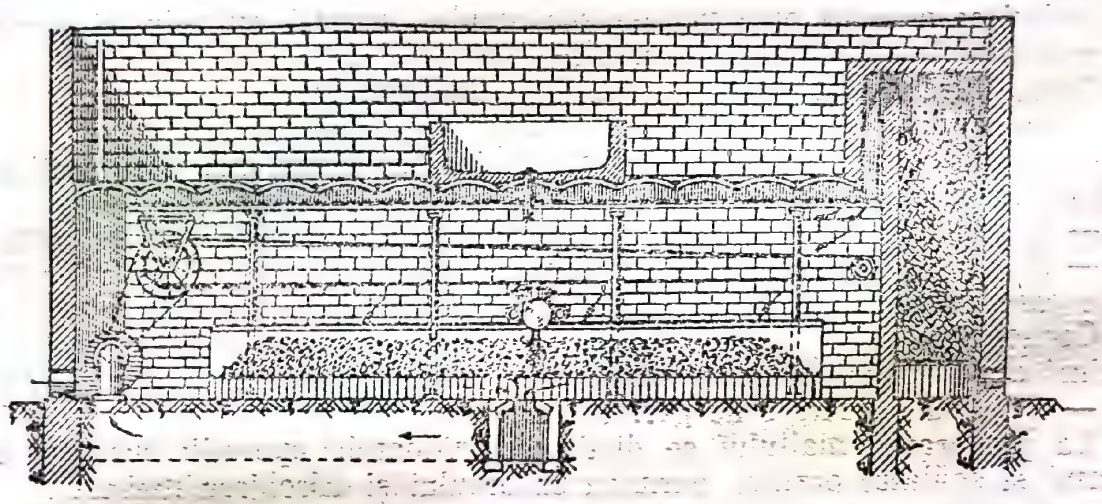


Fig. 111. Aparat de maltificare paralelipipedic

In timpul înmuierii, orzul îşi măreşte greutatea şi volumul.

100 kg orz dau 145 kg orz înmuiat

100 vol. orz dau 125—130 kg vol. orz înmuiat.

In vasele spălătoare moderne pentru amestecarea boabelor se introduce aer sub presiune (4—5 at).

3. **Germinarea.** Din vasele de înmuiat — după ce apa s-a scurs bine — orzul este trecut în slădării pentru germinare.

Slădăriile sînt camere mari aşezate la subsol. Ele trebuie să îndeplinească următoarele condiţiuni:

— să poată menţine o temperatură constantă;

— pereţii să poată fi uşor spălaţi. De obicei ei sînt acoperiţi cu smoală pînă la înălţimea de un metru;

— pardoseala să fie plană şi fără crăpături, spre a se împiedica dezvoltarea mucegaiurilor;

— să aibă dimensiuni mari.

In slădării, orzul care vine de la înmuiat se aşează în grămezi de 20—30 cm înălţime, unde se lasă 7—8 ore să se usuce. Grămezile se întorc cu lopeţile, pentru a se usca şi boabele dinăuntru. După ce boabele de orz s-au uscat, se strîng în grămezi mai mari, de 30—50 cm, ca să se încălzească şi să germineze. Temperatura grămezilor trebuie să fie de circa 15 °C. In nici un caz nu trebuie să treacă de 17,5 °C. In aceste condiţii orzul se lasă 14 zile, întorcîndu-se din cînd în cînd grămezile pentru a se îndepărta bioxidul de carbon format în timpul germinaţiei şi pentru ca germinaţia să fie uniformă pentru tot orzul.

Se constată că malţul este gata germinat după starea de dezvoltare a radicelelor şi a plumulei.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd lungimea radicelelor este de 2—2½ ori mai mare decît lungimea bobului, iar lungimea plumulei ⅔—¾ din lungimea bobului, malțul se numește scurt. Cînd lungimea plumulei este cu 1½—2 cm în afara bobului, malțul se numește lung, și în acest caz conține o cantitate mai mare de diastază. Malțul lung se întrebuințează în industria alcoolului, pe cînd malțul scurt se întrebuințează ca materie primă în industria berei.

Slădăriile descrise prezintă următoarele inconveniente: cer un spațiu prea mare, nu păstrează temperatura constantă și necesită prea multă muncă.

Aceste inconveniente sînt înlăturate în mălțăria pneumatică.

In mălțăriile pneumatice germinarea se face în aparate speciale în care se introduce continuu aer proaspăt, curat, umed, de o anumită temperatură.

In același timp aerul încărcat cu bioxid de carbon este evacuat. Fabricația este independentă de sezon și temperatură și este mecanică. Se obține un malț uniform și de bună calitate.

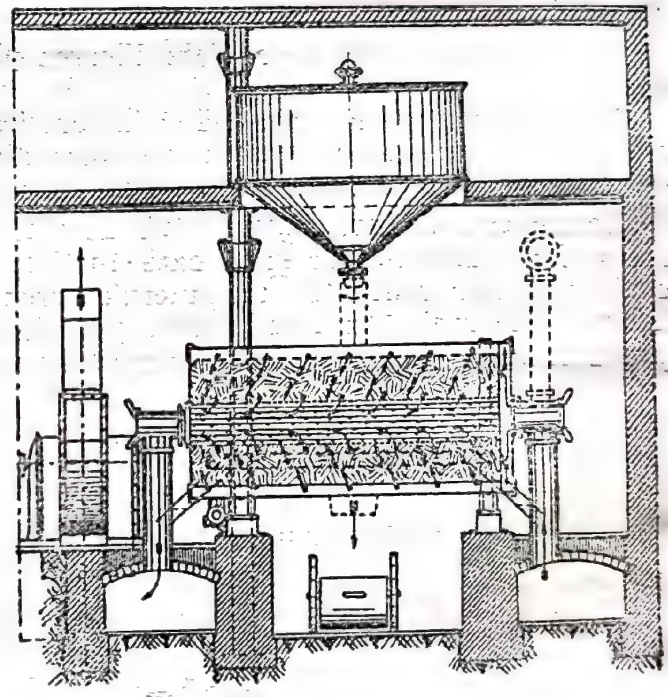


Fig. 112. Aparat de malțificare cilindric

Sistemele de aparate întrebuințate în mălțăria pneumatică se împart în două grupe: aparate paralelipipedice (fig. 111) și cilindrice (fig. 112).

Inainte de a fi puse la germinat, cerealele sînt muiate în apă timp de 24 ore. Ele trec apoi într-un aparat special, format dintr-un cilindru care se rostogolește și în care semințele se freacă unele de altele, supuse unui curent continuu de apă. După curățire, semințele sînt introduse în aparatul propriu zis de germinare. Aparatul paralelipipedic este compus din compartimente, al căror fund este format din plăci de oțel găurite. Cu ajutorul unui ventilator se introduce în aparat aer saturat cu umiditatea necesară și la o temperatură determinată. Pentru a se asigura umiditatea și temperatura uniformă, semințele sînt întoarse zilnic de două ori, cu ajutorul unui sistem helicoidal, care aduce semințele de la fund la suprafață.

In sistemul cu aparate cilindrice, spațiul unde se face germinarea este format dintr-un cilindru orizontal cu pereți dubli, care se învîrtește lent cu ajutorul unei roți dințate.

Cilindrul interior și axul cilindrului sînt din tablă perforată. Fiecare cilindru este prevăzut cu o cameră de aer care comunică cu un tub prin care se introduce aer cu o anumită umiditate, purificat și la o temperatură determinată. Printr-un dispozitiv special, bioxidul de carbon pus în libertate în timpul germinării se elimină prin axul central, unde este aspirat. Prin învîrtirea tobei, împînzirea radicelelor este împiedicată.

Există și aparate cilindrice în care circulația aerului este inversă; aerul este introdus prin axul central, străbate stratul de orz și iese prin mantaua exterioară a cilindrului. Un sistem de ventilatoare asigură circulația aerului.

Mersul și durata germinării sînt determinate de cantitatea de aer umed introdusă și de temperatură. În general germinarea este completă în 7—8 zile.

Malțul verde nu se poate conserva mult timp ca atare și de aceea trebuie uscat.

Uscarea se face în aer liber sau în uscătorii.

Din 100 kg orz se obțin: 145 kg malț verde, 90—92 kg malț uscat la aer sau 80—82 kg malț uscat în uscătorii.

Malțul verde sau uscat, înainte de a fi utilizat pentru zaharificarea plămezii, se spală, se desinfectează, apoi este zdrobit sau măcinat.

Zdrobirea se face în aparate formate din două valțuri, a căror suprafață este plană sau ripsată — după cum malțul este uscat sau verde — și care se învîrtesc în sens contrar.

c. Zaharificarea plămezii

1. **Zaharificarea cu malț.** Plămada care iese din autoclavă nu poate fi amestecată în această stare cu malțul, deoarece din cauza temperaturii prea ridicate s-ar distruge diastaza. De aceea plămada se răcește cu ajutorul exhaustorului.

Acesta este format dintr-un tub de oțel care este în legătură cu vasul în care se face zaharificarea și în care, în timpul evacuării plămezii, se provoacă, cu ajutorul unui ventilator, un puternic curent de aer rece, de jos în sus. Masa fierbinte este răcită în felul acesta pînă la temperatura de 60°, înainte de a ajunge în aparatul unde se găsește malțul necesar pentru zaharificare (fig. 113).

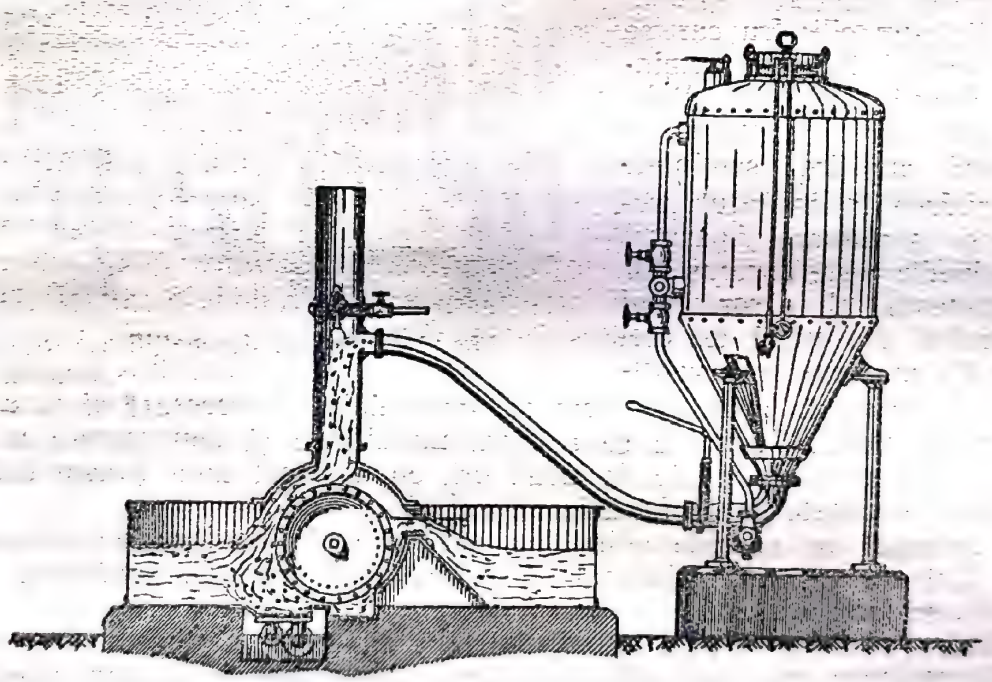


Fig. 113. Aparat de zaharificare cu exhaustor

Aparatul de zaharificare trebuie să fie astfel construit încît să permită o zdrobire cît mai completă a cartofilor sau cerealelor, o amestecare cît mai bună a plămezii cu malțul și menținerea temperaturii amestecului în jurul temperaturii de 65 °C.

Scanned with OKEN Scanner

Aparatul de zaharificare este prevăzut cu un agitator acționat de un angrenaj. Acest agitator este format uneori fie din palete, fie dintr-o elice care se învîrtește cu mare viteză, creînd în masă un curent foarte activ și ușurînd în același timp amestecul și schimburile de temperatură (fig. 114).

Zaharificatorul posedă și un dispozitiv de răcire și de reîncălzire, care constă dintr-o serpentină care poate să primească după necesități apă rece sau abur.

Durata de zaharificare este de cel puțin două ore și se urmărește prin proba cu iod. Temperatura optimă de zaharificare este cuprinsă între 55° și 65 °C.

După zaharificare plămada este răcită cît mai repede posibil la circa 20 °C în așa fel încît să treacă foarte repede prin temperatura critică de 40 °C, favorabilă infecțiilor bacteriene.

Cînd aparatele de zaharificare nu au și dispozitive de răcire, plămada dulce este răcită în răcitoare speciale, care sînt de două feluri:

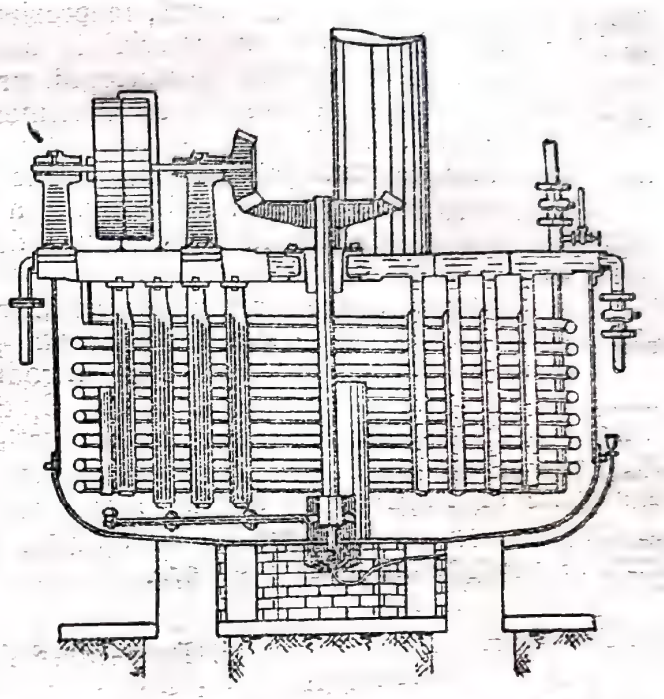


Fig. 114. Aparat de zaharificare cu serpentină

— răcitoare deschise, care prezintă dezavantajul că plămada în contact cu aerul poate fi infectată cu bacterii,

— răcitoare închise, în care la exteriorul tuburilor circulă apă rece, în interior găsindu-se plămada.

2. **Zaharificarea pe cale chimică.** Cînd nu există posibilitatea de a prepara malț, zaharificarea plămezii se poate face și cu acid sulfuric sau acid clorhidric. Acest procedeu prezintă marele avantaj că permite sterilizarea perfectă a plămezii, imposibil de realizat, cînd se lucrează cu malț. Totuși, această metodă este puțin utilizată, deoarece randamentul în alcool este mai slab și valoarea borhotului mult scăzută.

Zaharificarea amidonului cu acizi se face fie în vase deschise, fie sub presiune.

Zaharificarea sub presiune se face în autoclave mari de cupru, în care se introduce la început apă acidulată cu acid clorhidric în proporție de 4—5 kg de acid pentru 100 kg cereale. Se încălzește la fierbere injectîndu-se abur și se introduc boabele fără să se întrerupă fierberea. Se ridică apoi presiunea la trei atmosfere. După circa o oră, operația este terminată. Se golește apoi aparatul sub presiune într-un rezervor unde plămada după răcire este neutralizată cu carbonat de calciu, pînă cînd nu mai are decît o reacție slab acidă. După neutralizarea acidului, plămada este filtrată prin filtre prese și trecută în linurile de fermentare.

3. **Zaharificarea cu amilază de mucegai.** Rezultate foarte bune se obțin prin zaharificarea cerealelor cu amilază de mucegai, în loc de malț. Se obține astfel un randament mai mare, cu cel puțin 10% și o drojdie de calitate superioară.

Scanned with OKEN Scanner

Cele mai bune rezultate au fost obținute de V. M. Levaceva, care a întrebuințat mucegaiul *Aspergillus orizae*.

Pentru prepararea culturilor de *Aspergillus orizae* se utilizează reziduurile de la fabricarea drojdiei presate.

Reziduul, care nu trebuie să conțină mai mult de 70—80% apă, se sterilizează în autoclave timp de o oră, la presiunea de o atmosferă. Masa sterilizată se introduce într-un rezervor special în stare fierbinte și după răcire la 35 °C, se amestecă bine cu cultura de mucegai, preparată în laborator și apoi se pune în chiuvete speciale, în straturi cu grosimea de 5 cm, unde se menține la temperatura de 30...35 °C timp de 48—72 ore. În aceste condiții se formează o mare cantitate de mucegai, sub formă micelianâ și o mică cantitate de conidii.

În vederea păstrării mai îndelungate a preparatului, acesta se usucă la termostat în curent de aer la temperatura de 33...40 °C, pînă se atinge umiditatea de 10—12%.

Pentru zaharificarea cerealelor se întrebuințează din acest preparat 10% calculat la cantitatea de substanță uscată din cereale.

Pentru zaharificare cerealele se introduc în vasele de plămădire, unde se încălzesc la temperatura de 98...100 °C, timp de 45 minute. După aceasta se introduce în plămadă apă rece în proporție de 1,5 l pentru un kg de cereale. Plămada se răcește la 60 °C și apoi se introduce cantitatea necesară de preparat enzimatic de *Aspergillus orizae*. După ce plămada se amestecă bine, se lasă la temperatura de 55° timp de 30 minute, apoi se ridică temperatura la 62° la care se menține timp de 3—4 ore.

d. Prepararea drojdiilor

În fermentarea plămezilor dulci cu ajutorul drojdiilor, trebuie realizate două condiții principale: drojdia trebuie să fie o rasă care să corespundă scopului urmărit, iar compoziția, aciditatea și temperatura plămezii trebuie să fie de așa fel încît să stimuleze creșterea și puterea fermentescibilă a drojdiei, oprind în același timp acțiunea bacteriilor și a celorlalte microorganisme care ar scădea randamentul în alcool. Rezultă deci că fermentarea plămezilor din materii prime amidonoase trebuie să fie deosebită de aceea a materiilor prime zaharoase. Pentru aceasta prepararea drojdiei în această industrie joacă un rol important. În cea mai mare parte din fabrici drojdia se prepară chiar în fabrică.

În industria alcoolului trebuie să se întrebuințeze totdeauna pentru fiecare fermentație o drojdie proaspătă, deoarece în timpul acțiunii puterea drojdiei slăbește din cauza marei cantități de alcool format și a nutriției slabe ne mai avînd energia necesară pentru a produce în condiții bune o nouă fermentație.

Pentru ca drojdia să se înmulțească repede și să fie activă, trebuie să aibă la dispoziție suficiente substanțe nutritive și astfel de condiții încît să poată lupta cu succes contra altor microorganisme.

Prepararea drojdiei comportă următoarele operații: prepararea plămezii pentru drojdie, acidularea plămezii pentru drojdie, răcirea plămezii acidulate, fermentarea plămezii răcite, însămînțarea plămezii dulci și conservarea drojdiei.

1. **Prepararea plămezii pentru drojdie.** Prepararea plămezii pentru drojdie se face din malț verde sau din malț amestecat cu plămadă dulce. Concentrația optimă a acestei plămezi trebuie să fie 22°—24° Balling. Pentru aceasta malțul măcinat este amestecat cu apă încălzită la temperatura de 65 °C (1 l apă pentru 3 kg malț). Se menține la această temperatură 1—2 ore pentru zaharificarea amidonului.

Scanned with OKEN Scanner

2. **Acidularea plămezii pentru drojdie.** După zaharificare plămada se lasă pînă ce temperatura scade la 50 °C și se însămînțează cu fermenți lactici. Se urmărește aciditatea plămezii prin titrare. Cînd s-a atins aciditatea maximă (5,39—5,88 g% calculată în acid sulfuric) se ridică temperatura plămezii la 75 °C timp de o jumătate de oră pentru a se distruge fermenții lactici.

3. **Răcirea plămezii pentru drojdie.** După ce fermenții lactici au fost distruși, plămada se răcește brusc la temperatura de 17,5 °C. Această răcire bruscă se face pentru a se evita dezvoltarea altor bacterii, în special a bacteriilor butirice, care au optimul de dezvoltare la 38 °C și care sînt foarte vătămătoare pentru drojdie.

Răcirea se face în vase prevăzute cu serpentine fixe prin care circulă apă rece. Există numeroase dispozitive în care aparatul răcitor este mobil și servește și ca agitator.

4. **Fermentarea plămezii pentru drojdie.** Cînd plămada pentru drojdie a fost răcită la temperatura de 17,5 °C, se însămînțează cu drojdie pură. Însămînțarea trebuie făcută imediat, pentru a se evita dezvoltarea bacteriilor vătămătoare. In aceste condiții drojdia adaugată în plămadă acidă se dezvoltă foarte puternic, dînd un mare număr de celule. Durata fermentației depinde de concentrația plămezii. Cu o plămadă care are o concentrație de 14° Balling, fermentația durează 10—14 ore. Cînd plămada are 22—24° Balling, fermentația trebuie să dureze 22—24 ore. In această fermentație drojdia nu trebuie să consume tot zahărul din plămadă. In general se lasă să scadă concentrația plămezii pînă la 4° Balling. In acest moment, plămada conține 8° alcool și drojdia se zice că a ajuns la maturitate.

5. **Însămînțarea plămezii dulci.** Cînd drojdia este gata, se întrebuințează pentru însămînțarea plămezii. Dacă nu se poate face însămînțarea imediat, se păstrează drojdia la adăpostul oricărei contaminări la temperatura de 10 . . . 12 °C. La fel se procedează și cînd se păstrează o mică parte din drojdie pentru pregătirea unei maiale noi pentru altă fermentație.

e. Fermentarea plămezii dulci

Plămada dulce este amestecată cu drojdia pregătită ca mai sus, în vederea fermentării. Adaugarea drojdiei se poate face în linurile de fermentare sau în aparatele în care s-a făcut zaharificarea. Linurile de fermentare sînt din lemn, fier sau beton. In fabricile moderne se întrebuințează mai mult linurile făcute din fier. Acestea au forma de cazane cilindrice, orizontale sau verticale, construite în așa fel încît să poată fi curățite în cele mai bune condiții. Ele sînt prevăzute cu dispozitive pentru răcire. Drojdia se introduce în momentul cînd plămada are temperatura de circa 30 °C. După ce drojdia s-a amestecat bine cu plămada, se răcește pînă la 18° . . . 20 °C, temperatură optimă pentru fermentația preliminară.

Durata fermentației este de 72 de ore și se poate împărți în trei perioade net distincte, atît prin caracterele exterioare, cît și prin fenomenele biologice care se produc. Aceste perioade sînt: fermentația preliminară, principală și complimentară.

1. **Fermentația preliminară.** In această perioadă fermentația este lentă. Plămada este liniștită, degajarea bioxidului de carbon și creșterea temperaturii este foarte slabă și are loc o înmulțire puternică a celulelor de drojdie. Pe cînd la prepararea drojdiei numărul celulelor crește de patru ori, în fermentația preliminară înmulțirea se face în proporție de 1 : 14, față de drojdia introdusă.

Inv. 176893

Scanned with OKEN Scanner

In timpul acestei fermentații temperatura nu trebuie să treacă de 28 °C. Rezultatele cele mai bune se obțin cu o durată de fermentație de 20 ore.

2. **Fermentația principală.** Fermentația principală urmează cînd înmulțirea drojdiei s-a terminat. Din acest moment fermentația crește în intensitate. Ea devine tumultuoasă în urma degajării puternice a bioxidului de carbon și temperatura începe să crească. Temperatura trebuie menținută sub 30 °C prin mijloacele de răcire. O temperatură de peste 30 °C dă naștere la pierderi de alcool prin antrenare cu bioxidul de carbon degajat și prin evaporare. Cînd temperatura a ajuns la 35°...38 °C, are loc dezvoltarea fermenților butirici, care scad activitatea drojdiei.

Durata fermentației principale este de 18 ore.

3. **Fermentația complimentară.** In această perioadă plămada devine liniștită, degajarea bioxidului de carbon se face încet și regulat. Și în această perioadă temperatura nu trebuie să treacă de 28 °C.

Durata fermentației complimentare este de 30 ore.

Uneori în timpul fermentației principale, se produce o spumă abundentă care poate trece peste marginile linurilor de fermentație, producînd pierderi de plămadă. Acest fel de fermentație se numește fermentație spumoasă și este datorită în special anumitor rase de drojdie și modului lor de nutriție, materiei prime, înmulțirii exagerate a drojdiei, etc.

Pentru a combate formarea spumei se adaugă substanțe grase care modifică tensiunea superficială a plămezii. Trebuie evitată întrebuințarea acelor substanțe care pot da naștere la miros și gust urît, sau care trec în alcool.

4. **Procedeul de fermentație „Amylo".** Se cunosc astăzi mucegaiuri care se bucură de proprietatea de a transforma zaharurile în alcool și bioxid de carbon, cînd se dezvoltă în absența aerului, așa cum face și drojdia. Aceleași mucegaiuri, cînd se dezvoltă în prezența aerului, din contra, ard zahărul și-l transformă în apă și bioxid de carbon.

Aceste mucegaiuri au de asemenea proprietatea de a zaharifica amidonul, așa încît dacă se introduc într-o plămadă amidonoasă, plămada dulce din cartofi sau cereale — ele transformă amidonul în zahăr și pe acesta în alcool și bioxid de carbon.

Rezultă deci că mucegaiurile pot juca rolul malțului și al drojdiei, față de materiile prime amidonoase.

Această acțiune zaharificantă a mucegaiurilor există în gradul cel mai mare la mucegaiul *Amylomicees Rouxii*, care a servit ca punct de plecare pentru procedeul *Amylo*.

Acest mucegai a fost izolat din așa zisa drojdie chinezească. In China și în Indochina se fabrică, niște băuturi alcoolice cu orez fiert. Zaharificarea amidonului și fermentarea se produce adaugînd orezului fiert mici pîini (drojdie chinezească — numite „men"), care sînt amestecuri de orez nedecorticat, plante aromatice și resturi de la o operație precedentă de zaharificare.

Utilizarea mucegaiului în industria alcoolului prezintă numeroase avantaje: economie de materie primă, operații și aparatură mai simple și alcool mai pur.

Pentru fabricarea spirtului prin procedeul *Amylo* cerealele sînt măcinate sub forma unei făini mai mari. Făina se moaie într-un amestec de apă și acid clorhidric, la temperatura de 50°...60 °C. Se întrebuințează circa 150—200 g acid clorhidric pentru 100 kg de cereale. In tot timpul, amestecul este agitat printr-un curent de aer sau cu un agitator mecanic. Se obține o masă semifluidă care se introduce într-un fierbător făcut din tablă groasă care trebuie să reziste la pre-

siunea de 3—5 at. Fierbătorul are formă cilindrică şi este prevăzut cu diverse dispozitive pentru încălzire cu abur sub presiune, pentru răcire, agitare, etc.

După introducerea plămezii în fierbător se injectează abur sub presiune. Prin ridicarea temperaturii, amidonul se prinde în masă, se produce apoi fierberea şi aerul este eliminat. După îndepărtarea aerului se închide fierbătorul şi temperatura se ridică pînă se atinge presiunea de 4 at. După o jumătate de oră la această presiune se trece totul într-un alt fierbător, unde se mai continuă fierberea încă o jumătate de oră, dar la o presiune de numai 2—2,5 at după care fierberea este terminată şi plămada se transformă într-o masă lichidă. Se trece apoi totul în linul de fermentaţie, după care se răceşte la temperatura de 35°...40 °C şi se introduce o cultură pură de mucegai. După însămînţare, se introduce un curent de aer în mod continuu şi se agită energic lichidul. În aceste condiţii mucegaiul se dezvoltă puternic, aşa încît după 24 ore tot mustul este împînzit. Din acest moment începe zaharificarea amidonului. În timpul zaharificării, o parte din zahăr începe să fermenteze. Această fermentaţie este însă lentă şi pentru a o activa se introduce o cultură pură de drojdie scăzîndu-se totodată temperatura la 28°...30 °C. Cînd dezvoltarea drojdiei a atins maximul dorit, se opreşte introducerea aerului. Fermentaţia este completă după patru zile de la însămînţare. După fermentare lichidul este trimis în coloana de distilare.

Randamentul în alcool prin procedeul *Amylo* este mult mai mare decît la celelalte metode. Se obţine 97,5% din randamentul teoretic. În majoritatea cazurilor se obţin prin acest procedeu 39 l de alcool pentru 100 kg porumb. Alcoolul obţinut este de calitate superioară, este mai pur şi conţine mai puţini alcooli superiori. In plus se realizează o economie considerabilă de muncă şi de forţă motoare. Borhotul obţinut are o mare valoare nutritivă pentru hrana vitelor

f. Procedeele tehnologice sovietice pentru lucrul continuu şi semicontinuu în industria alcoolului

In industria alcoolului, diferitele operaţii ce au loc sînt periodice, ceea ce are consecinţe defavorabile asupra randamentului, asupra muncitorilor, asupra preţului de cost a alcoolului, o risipă în ceea ce priveşte consumul de abur, etc.

In U.R.S.S., în urma cercetărilor făcute au fost introduse procedee continue şi semi-continue, care au găsit aplicare pe o scară întinsă în industria alcoolului.

Aplicarea procedeelor sovietice a dus la raţionalizarea întregii producţii şi a ridicat capacitatea de producţie a fabricilor, îmbunătăţind totodată şi calitatea muncii.

1. **Fierberea continuă.** Prof. A. C. Loghinov a imaginat un aparat de fierbere continuă a cartofilor şi cerealelor, format din două coloane de oţel legate între ele şi despărţite în cinci compartimente separate prin nişte grătare.

Timpul necesar fierberii este de 20—30 minute la o presiune de 5—6 atmosfere.

Un alt aparat, tot de fierbere continuă al cerealelor şi cartofilor, este al doctorului A. L. Malcenko, numit chiar de el *aparatul M.A.I.*

Aparatul M.A.I. se compune din trei părţi principale: un injector, o coloană de fierbere compusă din trei camere şi un fierbător. Materia primă sub formă de aluat, făcut din făină sau crupe amestecate cu apă, se introduce în mod continuu în injectorul exterior în care se fierbe intens cu abur (90...110 °C).

Scanned with OKEN Scanner

Masa cleioasă se introduce apoi în camera superioară a coloanei în care se supune din nou acțiunii aburului la temperatura de 130 .. 135°. Din camera superioară, masa încălzită intră în a doua cameră și de acolo în fierbător (140 ... 142 °C).

Durata fierberii masei este de 50—60 minute.

Avantajiile acestui aparat sînt următoarele: un *aparat M.A.I.* cu o capacitate de 11—12 m³ poate să înlocuiască șase fierbătoare de 3,9 m³. Plămada este de calitate bună, omogenă și are o culoare brună-deschisă.

Pe de altă parte s-a constatat că o înmuiere prealabilă a cerealelor într-o soluție slabă de acid sulfuros, la temperatura de 60 °C este foarte recomandabilă. Boabele se moaie și se macină ușor, astfel că fierberea se produce în condiții bune la o presiune mică și este de scurtă durată.

S-a căutat de asemenea a se întrebuința borhotul din plămezile filtrate, pentru înmuierea cerealelor cu acid sulfuros și pentru fierberea lor. În acest mod amidonul, dextrinele și maltoza care nu au fermentat complet se pot introduce în fabricație, mărind randamentul în alcool.

Ing. V. Ginkov a propus o schemă de zaharificare și de răcire continuă în vid. Această schemă se poate aplica atît fierbătoarelor continue cît și celor discontinue.

Prof. S. V. Lebedev studiind fermentația continuă a plămezii din melasă și din cereale — cartofi a stabilit principiile și metodele de lucru și a creiat un aparat de fermentare continuă.

Pentru fermentația continuă a plămezilor de cereale — cartofi după Lebedev trebuie să se respecte următoarele condiții:

1) Toată apa întrebuințată în fabricație trebuie să fie sterilizată cu clorură de var.

2) Malțul trebuie să se spele cu apă care conține clorură de var, să se macine fin, iar în laptele de slad, să se adauge un antiseptic.

3) Cerealele trebuie să fie decorticate, încît cojile boabelor să nu înfunde în timpul lucrului linurile și țevile.

4) Plămădirea trebuie să se facă într-un vas închis și plămada să fie sterilizată.

5) Acidularea plămezii se face prin adăugarea de acid sulfuric sau prin fermentarea lactică, continuă, a unei părți din plămadă în 3—4 vase închise, care după fermentare se sterilizează, se răcește și se adaugă în plămada principală.

Aparatul pentru fermentația continuă este format din șapte linuri ermetic închise, prevăzute cu cîte un răcitor tubular pentru menținerea temperaturii necesare și care se curăță succesiv cîte unul.

g. Fabricarea alcoolului din diverse materii prime amidonoase, altele decît cerealele și cartofii

Mazărea, fasolea și măzărichea alterate se pot întrebuința la fabricarea alcoolului. Aceste materii prime sînt mai bogate decît cerealele în substanțe azotoase insolubile, și mai sărace în hidrați de carbon. Ele sînt puțin apte pentru nutriția drojdiilor.

1. **Fabricarea alcoolului din mazăre și fasole.** Prin fierbere se obțin plămezi groase, puțin fluide, în care drojdia se înmulțește greu, de aceea, se recomandă fabricarea plămezilor amestecate, formate din părți egale de mazăre sau fasole și cartofi sau porumb.

Scanned with OKEN Scanner

Randamentul în alcool este de 21—24 l alcool pentru 100 kg mazăre sau fasole.

2. **Fabricarea alcoolului din măturică.** Compoziţia chimică a boabelor de măturică este apropiată de a porumbului, avînd o cantitate ceva mai mică de celuloză, cenuşă şi materii grase.

În general fabricarea alcoolului din măturică se face cu mici deosebiri faţă de cel din porumb. Se obţin aproape aceleaşi randamente.

3. **Fabricarea alcoolului din castane sălbatice.** Din cercetările întreprinse de A. Zabrodski la Institutul de Cercetări pentru Industrii Fermentative şi Alimentare, din R.S.S. Ucraina rezultă că nu există metode satisfăcătoare pentru fabricarea alcoolului numai din castane, din cauza substanţelor toxice pe care le conţin şi care nu pot fi îndepărtate sau distruse.

Se pot obţine însă rezultate bune prin amestecarea castanelor proaspete în proporţie de maximum 10% cu cereale.

Cantitatea de malţ necesară pentru zaharificarea acestor plămezi amestecate trebuie să fie cu 1—2% mai mare decît pentru plămezile simple din cereale.

Randamentul este de 15—18,5 l alcool pentru 100 kg castane proaspete cu umiditatea de 48%.

4. **Fabricarea alcoolului din ghindă.** Ghinda conţine circa 34,5% hidraţi de carbon. Conţine însă şi 2—2,5% tanin. Din această cauză plămezile preparate numai din ghindă nu fermentează complet şi dau un randament foarte scăzut în alcool.

A. Zabrodski a arătat că şi pentru prelucrarea ghindei, ca şi pentru aceea a castanelor este recomandabilă utilizarea plămezilor amestecate (cereale+ghinda) obţinute separat.

În acest mod, prin utilizarea unei plămezi din 35% ghindă şi 65% cereale s-a obţinut un randament de 10,7 l alcool pentru 100 kg ghindă.

5. **Fabricarea alcoolului din gazele care se degajă la coacerea pîinii.** În timpul coacerii pîinii are loc o degajare de bioxid de carbon care conţine şi alcool. S-au făcut încercări de a se separa gazele în timpul coacerii pîinii de grîu, dar aceasta a avut o influenţă nefavorabilă asupra calităţii pîinii.

Djorogov, care s-a ocupat de această problemă a stabilit însă că separarea gazelor se poate face cu succes însă numai la coacerea pîinii de secară.

Instalaţia propusă de autor pentru separarea vaporilor de spirt, condensarea şi răcirea lor este foarte simplă şi rentabilă.

Randamentul în spirt este de 7,2 l alcool absolut pentru 3 t făină.

C. Fabricarea alcoolului din produse care conţin zahăr

a. Fabricarea alcoolului din sfeclă

Zahărul din sfeclă se obţine prin difuziune sau presare. Lichidul obţinut este supus fermentării. Înainte de fermentare se determină temperatura, densitatea şi aciditatea mustului. Aceste date sînt absolut necesare pentru bunul mers al fermentaţiei.

Temperatura de fermentare nu trebuie să treacă de 28 ... 30 °C şi trebuie să fie urmărită continuu, cu atît mai mult cu cît ea depinde de anumite condiţii: densitatea mustului, dispoziţia şi mărimea linurilor, materialul din care sînt construite, etc.

Scanned with OKEN Scanner

Densitatea trebuie să fie menținută pe cît posibil constantă, iar aciditatea nu trebuie să fie nici prea mare pentru a jena activitatea drojdiei și nici prea mică deoarece ea joacă rolul de antiseptic față de microorganismele care ar împiedica activitatea drojdiei. Dacă se lucrează în bune condiții (plămadă bine preparată, condiții aseptice, drojdii pure) o aciditate de 1,2 g/l calculată în acid sulfuric este suficientă. Fermentația se pornește fie cu drojdia de bere, fie cu drojdie presată sau drojdii selecționate. Este preferabilă utilizarea drojdiilor pure selecționate. Alegerea drojdiilor prezintă o importanță excepțională. Ele trebuie să fie active și adaptate condițiilor de lucru, deoarece mustul de sfeclă este acid.

b. Fabricarea alcoolului din melasă

Melasa este un reziduu de la fabricarea zahărului. Este un lichid vîscos, de culoare brună și are o densitate de circa 1,400.

Principalele componente ale melasei variază între limitele următoare:

apă	16—20%
zaharoză	44—52%
ne-zahăr	30—36%

În afară de zaharoză melasa conține și unele zaharuri reducătoare și rafinoză. Nezahărul este format din: substanțe organice neazotate, substanțe organice azotate și substanțe minerale.

In general melasa are o reacție alcalină, datorită tratamentelor pe care le-a suferit mustul din sfeclă în fabrica de zahăr (defecare cu hidroxid de calciu, carbonatare). În afară de carbonați alcalini, melasa conține diverse săruri alcaline de acizi organici nitriți, care provin din reducerea nitraților și sulfiți.

Pentru ca fermentația alcoolică să se poată conduce în bune condiții, este necesar să se neutralizeze alcalinitatea. În acest scop se adaugă în melasă acid sulfuric. De obicei se adaugă o cantitate mai mare de acid, pentru a pune în libertate acizii organici combinați, pentru a descompune nitriții și sulfiții prezenți.

Pentru pregătirea melasei în vederea fermentării, melasa este diluată pînă la densitatea de 1,240.

Prin această diluare se urmărește ca masa să fie mai fluidă, mai omogenă. După diluare și amestecare se adaugă acidul. In general se întrebuințează 2 kg acid sulfuric de 60 Bé pentru 100 kg melasă. Se procedează apoi la denitrificare, operație care are de scop descompunerea nitriților și a altor săruri care se găsesc în melasă și la sterilizarea mustului. Pentru aceasta lichidul este adus la fierbere prin injectare de abur. Se fierbe 15 minute, în care timp produșii volatili și vătămători pentru drojdii sînt eliminați. După denitrare, lichidul este răcit, diluat pînă la densitatea de 1,080 și însămînțat cu drojdie.

De asemenea se adaugă melasei săruri nutritive și anume: superfosfat de calciu și sulfat de amoniu necesare unei bune fermentații.

Însămînțarea mustului astfel prelucrat se face cu drojdie pură și preparată în anumite condiții.

In U.R.S.S. F. E. Klimenko folosește borhotul rămas de la distilarea plămezilor de cereale sau cartofi ca substanță nutritivă pentru melasă.

După metoda sovietică Gladkov se reduce cu mult durata de fermentație a melasei. Acest lucru se realizează prin aceea că se face însămînțarea cu cantități mari de drojdie.

Scanned with OKEN Scanner

c. Fabricarea alcoolului din napi

Napul (*Helianthus tuberosus L.*) este o plantă care poate fi utilizată pentru fabricarea alcoolului.

În medie napii conțin:

apă	77,18—80,30%
zahăr și inulină	12,42—14,27%
substanțe azoloase	2,03— 2,27%
substanțe grase	0,11— 0,12%
celuloză	0,66— 0,88%
substanțe pectice	2,59— 4,03%
substanțe minerale	1,43— 1,65%

Pe lîngă inulină s-a constatat prezența diferitelor levulozani și a pseudo-inulinei. Sub influența acizilor acești hidrați de carbon se hidrolizează și dau naștere la levuloză sau glucoză și levuloză.

Tehnica utilizată pentru tratarea napilor în vederea fabricării alcoolului se apropie de aceea utilizată la sfeclă.

Operațiile principale sînt următoarele: extragerea sucului, fermentarea și distilarea.

Pentru extragerea sucului se întrebuințează un procedeu deosebit de cel folosit la prelucrarea sfeclei, deoarece inulina nu este solubilă decît în apă fierbinte. Napii bine spălați sînt transformați în tăiței și introduși în difuzori. Se introduce apă cît se poate de caldă și în momentul cînd lichidul este pus în circulație în bateria de difuziune se reîncălzește masa prin injectare de vapori, menținînd temperatura constantă la circa 90 °C. Mustul este scos din difuzori și trecut într-un aparat, sistem autoclav, de genul celui întrebuințat la pregătirea plămezii din materii prime amidonoase, unde i se adaugă acid sulfuric, cam 2 g la litru și se fierbe timp de un sfert de oră la circa 120 °C. Prin această fierbere se obține nu numai zaharificarea materiilor prime amidonoase și hidroliza inulinei, ci și o sterilizare aproape completă.

Fermentarea mustului se face cu drojdii pure și se obțin rezultate excelente.

D. Fabricarea alcoolului din materii prime celulozice

a. Fabricarea alcoolului din lemn

Celuloza, principalul constituent al plantelor, este un hidrat de carbon. În natură se prezintă fie aproape pură, fie asociată cu alte substanțe: lignină, rășini, gume, diverși glucosizi.

După felul substanțelor cu care sînt asociate, celulozele naturale se pot împărți în:

1) Lignocelulozele, care se găsesc în lemn și în fibrele lemnoase ca iuta paiele, etc., sînt formate din celuloză și dintr-o substanță necelulozică, numită lignină.

2) Pectocelulozele sînt constituite din celuloză asociată cu substanțe pectice, gume și mucilagii (se găsesc în cînepă, în bumbac).

3) Adipocelulozele, în care celuloza este asociată cu grăsimile și cerurile.

Din toate aceste substanțe numai lignocelulozele sînt întrebuințate la fabricarea alcoolului.

Scanned with OKEN Scanner

Procedeele de obţinere a alcoolului din materii prime celulozice, se bazează pe hidroliza şi zaharificarea celulozei din lemn cu acizi (acid sulfuric, acid sulfuros, acid clorhidric), la temperaturi determinate sub presiune sau pe hidroliza zahărului obţinut din lemn cu mici cantităţi de acizi diluaţi, lichidele obţinute fiind fermentate.

Pentru a se obţine alcoolul din lemnul de conifere, se amestecă rumegușul cu acid sulfuric la temperatura de 174 °C, sub o presiune de 7,5 at. Durata încălzirii la această temperatură şi presiune nu trebuie să fie mai mare de 15—20 minute. Compoziţia amestecului trebuie să fie următoarea:

lemn uscat	100 părţi
apă	125 părţi
acid sulfuric	1,8—2,5 părţi

In aceste condiţii se pot obţine 95 l alcool absolut, pentru o tonă de lemn uscat.

b. Fabricarea alcoolului din leşiile sulfitice

Leşiile sulfitice se obţin ca soluţii reziduale la prelucrarea lemnului în vederea fabricării hîrtiei.

Metoda industrială de obţinerea hîrtiei constă în tratarea talaşului de lemn sub presiune, la o temperatură determinată, cu o soluţie de bisulfit de calciu saturată cu acid sulfuros liber. In această operaţie se urmăreşte îndepărtarea substanţelor necelulozice din lemn, fără să se atace celuloza. In timpul fierberii lignina se combină cu bioxidul de sulf, pe cînd hidraţii de carbon şi gumele se zaharifică.

După terminarea fierberii, soluţia se separă de pasta de lemn. La o tonă de celuloză corespund 8—10 m^3 de leşie sulfitică, care conţine 28,6—29,2 g zahăr la 1000 cm^3. Din 100 g substanţă organică conţinută în leşie, 25 g reprezintă zaharuri, din care 9 g pentoză şi 16 g zaharuri fermentescibile.

Pentru a se obţine alcoolul din leşiile sulfitice, soluţiile care ies din autoclave sînt duse în vîrful unui turn, la baza căruia este trimis un curent puternic de aer, care oxidează bioxidul de sulf şi anumiţi constituenţi ai lichidului. După aceea se neutralizează aciditatea soluţiei cu lapte de var, agitîndu-se necontenit, pentru a se evita o alcalinitate mare. După o jumătate de oră se adaugă un mic exces de carbonat de calciu, fin pulverizat.

După neutralizare (soluţia nu trebuie să aibe decît o aciditate slabă, 0,025 g SO_4H_2 la 100 g), lichidul este răcit şi introdus în linurile de fermentaţie. Pentru fermentare se întrebuinţează o drojdie foarte rezistentă.

Pentru a prepara drojdia necesară pentru un lin, se adaugă 5 kg de drojdie la 10 m^3 de leşie sulfitică, care conţine suficiente substanţe nutritive. Cu o zi înainte de sfîrşitul fermentaţiei, se adaugă încă 20—30 m^3 de leşie şi substanţele nutritive şi după două zile linul poate fi complet umplut cu leşie. Drojdia este în modul acesta adaptată la mediu şi poate fi utilizată pentru alte linuri. Ea poate fi utilizată trecînd-o dintr-un lin într-altul ani de zile fără a pierde puterea de fermentare.

Ca substanţe nutritive se întrebuinţează fosfat de calciu şi sulfat de amoniu. Este mai avantajos să se utilizeze extract de drojdie.

Dacă fierberea a fost regulată şi fermentaţia a fost bine condusă, leşia conţine 1% alcool. Avînd în vedere marea diluare în care se găseşte alcoolul, pentru a-l separa prin distilare sînt necesare aparate de distilare perfecţionate.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a se evita acțiunea corosivă a leșiilor calde, aparatul de distilare este construit din fontă căptușită în interior cu smalț care nu este atacat de acizi. Pentru eliminarea micilor cantități de acizi organici (formic, acetic), vaporii de alcool sînt trecuți prin mici coloane care conțin soluții de hidroxid de sodiu.

E. Distilarea plămezii fermentate

a. Generalități asupra distilării

Plămada fermentată este formată din substanțe fixe și substanțe volatile.

Substanțele volatile sînt formate din apă, alcool, aldehide, esteri, alcooli superiori și bioxid de carbon.

Substanțele fixe sau nevolatile sînt formate din hidrați de carbon nefermentați, substanțe azotoase, drojdii, țesuturi și tegumente.

Dintre toate substanțele care se găsesc în plămadă, interesează în primul rînd alcoolul. Acesta se găsește într-o proporție de 12—14% în volume într-o plămadă concentrată și bine fermentată și de 5—8% într-o plămadă diluată și cînd fermentația a fost rău condusă.

Separarea alcoolului de celelalte substanțe se face prin distilare. În acest scop plămada fermentată se încălzește la fierbere și vaporii rezultați sînt condensați prin răcire.

Se știe că în condiții normale, adică sub presiunea de 760 mm, apa fierbe la temperatura de 100 °C, iar alcoolul fierbe în aceleași condiții la 78,3 °C.

Amestecurile de alcool și apă vor fierbe la temperaturi cuprinse între aceste limite.

Distilarea unui amestec în cazul plămezii alcool-apă, este determinată de temperatura de fierbere a amestecului, de proporția în care se găsesc componentele în vapori și de temperatura lor de condensare.

Temperatura de fierbere a amestecului depinde de proporția în care se găsesc componentele amestecului. Cînd conținutul în alcool al lichidului de distilat crește, punctul de fierbere se apropie de punctul de fierbere al alcoolului, iar cînd conținutul în alcool scade, punctul de fierbere se apropie de punctul de fierbere al apei.

Proporția de alcool și apă în vaporii care se formează depinde de raportul în care aceste componente se găsesc în lichidul care este supus distilării.

Cînd se distilă un amestec de alcool și apă, vaporii formați sînt în general mai bogați în alcool decît în apă, prin urmare scade concentrația de alcool a lichidului supus distilării și crește concentrația în alcool a vaporilor (adică a distilatului).

Cu cît conținutul în acool al lichidului este mai mic, cu atît raportul între conținutul în alcool al vaporilor și al lichidului este mai mare. Pe măsură ce crește conținutul în alcool al lichidului care se distilă, acest raport scade și pentru o anumită concentrație conținutul în alcool al vaporilor devine egal cu conținutul în alcool al lichidului, adică cele două faze au aceeași compoziție.

Acest punct poartă denumirea de punct azeotropic și corespunde la un conținut în alcool de 95,57% în greutate sau de 97,2 în volum. Amestecul de apă și alcool care conține 97,2% alcool, se comportă la distilare ca un lichid omogen, are un punct de fierbere constant, puțin mai scăzut decît al alcoolului absolut (78,15) și dă prin distilare vapori cu aceeași compoziție. Din această cauză,

Scanned with OKEN Scanner

prin procedeele de distilare nu se poate ajunge la un alcool cu o concentrație mai mare de 97,2%.

Concentrarea alcoolului se realizează și prin condensarea vaporilor care rezultă din lichidul supus distilării.

Dacă vaporii rezultați întîlnesc în calea lor o suprafață rece, ei vor suferi o condensare parțială, considerîndu-se mai mult acei vapori care sînt bogați în lichidul cu punctul de fierbere cel mai ridicat. În felul acesta vaporii care rămîn sînt mai concentrați în componentul cu punctul de fierbere cel mai scăzut, în cazul nostru în alcool.

Această operație de condensare parțială poartă denumirea de deflegmare.

b. Aparate de distilare

Cel mai simplu aparat de distilare este alambicul, care este format dintr-un vas în care se pune lichidul care se aduce la temperatura de distilare și un refrigerent care servește pentru condensarea vaporilor alcoolici.

In marile exploatări se utilizează aparate perfecționate, care poartă denumirea de coloane de distilare. Acestea sînt formate dintr-o serie de compartimente dispuse în coloană și care comunică între ele. Aceste compartimente sînt mici alambicuri suprapuse. Lichidul de distilat coboară dintr-un compartiment prin dispozitive speciale, pe cînd vaporii circulă în sens invers, barbotînd în lichidul care se găsește în compartimente. Vaporii care se ridică în coloană se îmbogățesc în alcool, în timp ce lichidul care scoboară este din ce în ce mai sărac în alcool.

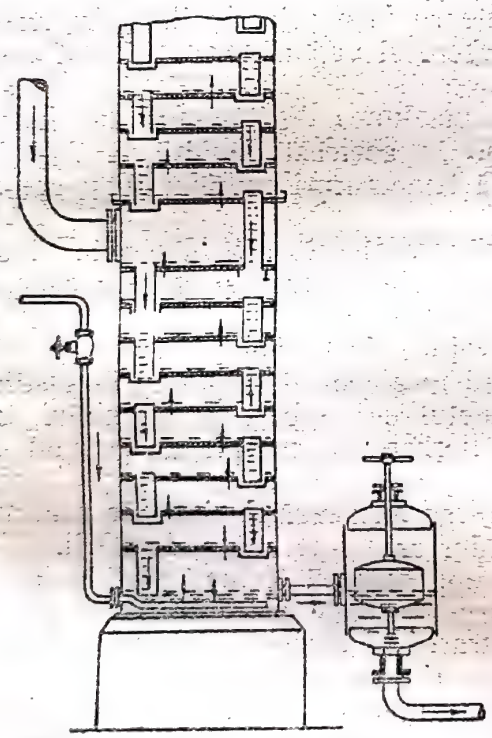


Fig. 115. Coloană de distilare

Există două tipuri de aparate de distilare: discontinue și continue.

In aparatele de distilare discontinue, după ce s-a distilat tot alcoolul, trebuie să se întrerupă lucrul pentru golirea aparatului și umplerea lui cu plămadă.

Aparatele de distilare continue se compun în general din următoarele părți mai principale: coloana de distilare, coloana de concentrare, deflegmatorul, care joacă în același timp și rolul de preîncălzitor pentru plămada fermentată și răcitorul (refrigerentul).

Plămada fermentată este introdusă întîi într-un preîncălzitor și de aici în compartimentul cel mai de sus al coloanei, de unde se scurge trecînd din compartiment în compartiment. In compartimentul cel mai de jos al coloanei se injectează vapori de apă. Aceștia provoacă fierberea plămezii întîlnite în drumul lor și vaporii care rezultă și se degajă sînt din ce în ce mai bogați în alcool, pe măsură ce se ridică în sus, deoarece sufere o serie de deflegmări în compartimentele prin care trec.

Din coloana de distilare (fig. 115) vaporii de alcool trec în coloana de concentrare, unde se îmbogățesc și mai mult în alcool, apoi intră în defleg-

mator unde cedează o parte din căldura lor plămezii care se încălzeşte şi o parte din ei se condensează şi intră din nou în coloană.

Vaporii rămaşi, foarte bogaţi în alcool, intră în răcitor unde sînt condensaţi. Alcoolul rezultat este colectat la baza răcitorului în aparatele de măsurat.

Lichidul fără alcool, care constituie borhotul este scos pe la baza coloanei de distilare

F. Rectificarea alcoolului

a. Produsele obţinute de la rectificare

Alcoolul brut, adică lichidul alcoolic concentrat, care se obţine prin distilare, conţine în afară de alcool ordinar şi apă, diferite substanţe volatile, care constituie impurităţile şi care sînt îndepărtate prin rectificare.

Rectificarea constă într-o distilare fracţionată bazată pe diferenţa de temperatură care există între punctele de fierbere ale alcoolului şi ale impurităţilor.

Impurităţile care trec la începutul distilării sînt formate din aldehide şi esteri şi poartă denumirea de *produse de cap* sau *frunţi.*

Impurităţile care trec la sfîrşitul distilării sînt formate din alcooli superiori (alcool propilic, butilic, amilic), acizi, furfurol, esteri grei. Ele formează *produsele de coadă* sau *cozi.*

La mijlocul distilării trece alcoolul aproape pur. Partea de alcool care trece la mijloc poartă denumirea de *inimă.*

b. Aparate de rectificare

Aparatele de rectificare sînt construite la fel cu coloanele de distilare. Există două tipuri: rectificatoare discontinue şi rectificatoare continue (fig. 116).

Rectificatorul continuu se compune dintr-o coloană mică *a*, care poartă denumirea de purificator sau epurator şi care serveşte pentru extragerea produselor de cap din alcoolul brut, rectificatorul propriu-zis *b* şi coloana de epuizare *c.*

Coloana de epuizare şi rectificatorul sînt în general suprapuse, formînd o singură coloană.

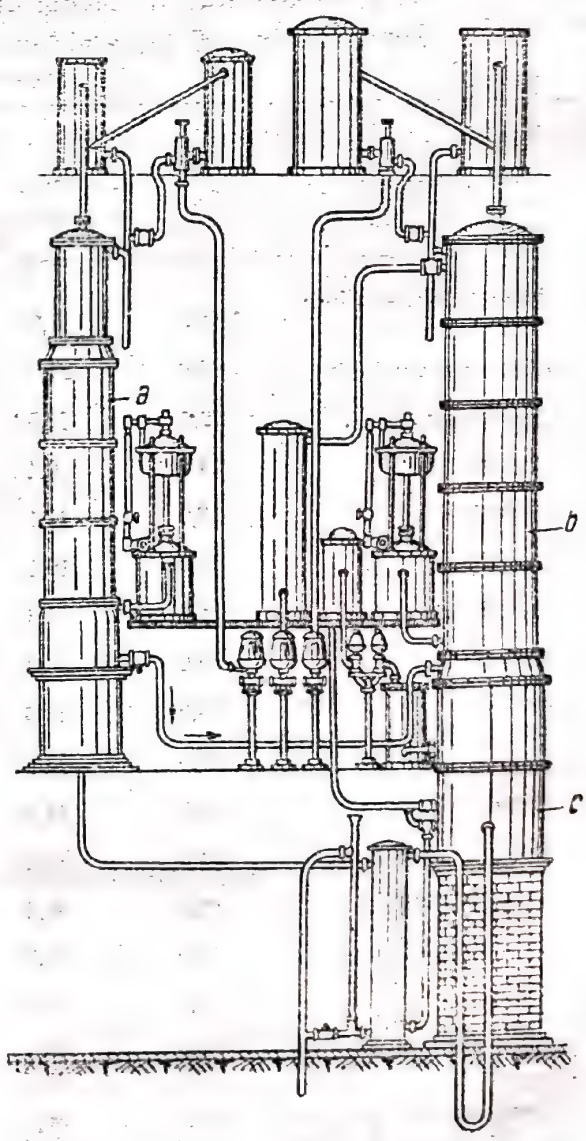


Fig. 116. Coloană de rectificare

Alcoolul brut diluat şi reîncălzit intră în epurator în capul coloanei şi se coboară eliberînd produsele de cap care, din cauza vaporizării lor uşoare, se ridică la partea superioară unde se condensează în refrigerent şi sînt culese aparte.

Alcoolul liber de produsele de cap se coboară la baza epuratorului şi intră în rectificator.

Temperatura rectificatorului este astfel reglată încît lichidul alcoolic, care se ridică în coloană, se îmbogăţeşte în alcool, iar lichidul care coboară la baza coloanei nu este decît apă care este îndepărtată. Alcoolul, ajungînd la partea superioară a rectificatorului, este condensat şi colectat. Se obţine astfel alcoolul rectificat. Produsele de coadă, care sînt mai puţin volatile decît alcoolul etilic, însă mai volatile decît apa, se ridică în coloană cu alcoolul, însă sînt culese aparte în mod continuu într-un punct determinat al coloanei, adică în compartimentele care au o concentraţie în alcool de 40—50%.

c. Randamentul în alcool la materiile prime amidonoase

Teoretic din 100 kg amidon se obţin 71,60 l alcool absolut

TABELA 37

100 kg	Amidon %	Modul cum lucrează fabrica			
		Excep.	f. bine	bine	mediocru
		Litri alcool absolut obţinuţi			
Amidon pur, complet uscat	100,0	67,0	64,0	62,0	60,0
Amidon uscat la aer	82,0	54,0	52,5	50,8	49,2
Amidon umed	50,0	33,5	32,0	31,0	30,0
Cartofi	14,0	9,4	9,0	8,7	8,4
Cartofi	18,0	12,1	11,5	11,2	10,8
Cartofi	24,0	16,1	15,4	14,9	14,4
Cartofi uscaţi	66,0	44,2	42,2	40,9	39,6
Secară	55,0	36,9	35,2	34,1	33,0
Orz	58,0	38,3	37,1	36,0	34,8
Grîu	65,0	43,6	41,6	40,3	39,0
Ovăz	52,0	34,8	33,3	32,2	31,2
Porumb vechi f. uscat	61,5	41,2	39,4	38,1	36,9
Porumb obişnuit	60,0	40,2	38,4	37,2	36,0
Porumb puţin uscat	58,0	38,9	37,1	36,0	34,8
Orez	70,0	46,9	44,8	43,4	42,0
Malţ din orz cal. I { scurt	50,0	33,5	32,0	31,0	30,0
Malţ din orz cal. I { lung	45,0	30,2	28,8	27,9	27,0
Malţ din orz cal. II { scurt	45,0	30,2	28,8	27,9	27,0
Malţ din orz cal. II { lung	40,0	26,8	25,6	24,8	24,0

d. Randamentul în alcool la materiile prime zaharoase

Teoretic din 100 kg zaharoză pură rezultă 67,72 l alcool absolut

TABELA 36

100 kg.	Zaharoză %	Felul cum lucrează fabrica			
		Excep.	f. bine	bine	mediocru
		Litri alcool absolut obținuți			
Zaharoză pură	100	64,00	62,00	60,0	58,00
Sfeclă de zahăr	8	5,12	4,96	4,80	4,64
Sfeclă de zahăr	10	6,40	6,20	6,00	5,80
Sfeclă de zahăr	12	7,68	7,44	7,20	6,96
Sfeclă de zahăr	14	8,96	8,68	8,40	8,12
Sfeclă de zahăr	16	10,24	9,92	9,60	9,28
Melasă	46	29,44	28,52	27,60	26,68
Melasă	48	30,72	29,76	28,80	27,84
Melasă	50	32,00	31,50	30,50	29,00

Produsele de coadă, după spălare cu apă, dau un lichid uleios, constituit în cea mai mare parte din alcooli superiori, care poartă denumirea de ulei de fuzel sau fuzel

Din 100 l alcool brut se obțin prin rectificare:

alcoolul rectificat	91,88 l
frunți și cozi	1,56 l
ulei de fuzel	5,25 l
pierderi	1,31 l

Alcoolul obținut prin rectificare are o concentrație de maximum 96,6% în volum sau 95% în greutate. Alcoolul trebuie să îndeplinească condițiile tehnice și calitative care sînt fixate în STAS 14-49.

G. Fabricarea alcoolului absolut

Prin diferitele procedee de distilare a alcoolului nu se poate obține un alcool cu concentrație mai mare de 97%.

Procedeele pentru fabricarea alcoolului de 100°, adică a alcoolului absolut se bazează pe acțiunea deshidratantă a unor substanțe solide care acționează asupra alcoolului la rece, la cald sau în stare de vapori, pe acțiunea deshidratantă a unor substanțe lichide (glicerina) sau pe proprietățile pe care le au unele substanțe de a forma cu apa și alcoolul amestecuri azeotropice cu un punct de fierbere diferit de al alcoolului.

Scanned with OKEN Scanner

a. Acțiunea deshidratantă a diferitelor substanțe

Există numeroase substanțe care absorb apa și în felul acesta o îndepărtează din amestecurile în care se află.

Pentru fabricarea alcoolului absolut, în laborator se întrebuințează dintre substanțele solide cu acțiune deshidratantă carbonatul de potasiu, clorura de calciu uscată, oxidul de calciu, sodiul metalic.

Primele două au fost întrebuințate și la fabricarea industrială a alcoolului absolut.

Eficacitatea carbonatului de potasiu este foarte mare. Se poate obține alcool de 99,5° plecînd de la alcool de orice concentrație, prin trecerea alcoolului de mai multe ori peste carbonatul de potasiu.

În procedeele industriale deshidratarea alcoolului se face în coloane de distilare, alcoolul de deshidratat și carbonatul circulînd în sens invers. Carbonatul care a absorbit apă poate fi regenerat prin simplă încălzire la temperatura de 135 ... 140 °C.

În același mod se poate utiliza și glicerina, fie singură, fie amestecată cu carbonat de potasiu sau clorură de calciu topită.

Cu oxidul de calciu care este foarte mult utilizat pentru fabricarea alcoolului absolut, rezultatele cele mai bune se obțin trecînd vapori de alcool peste oxid de calciu. În acest scop oxidul este pus într-o coloană din tablă, prevăzută cu pereți dubli, prin care circulă vapori de apă sub presiune și care împiedică răcirea vaporilor de alcool care trec prin oxidul de calciu.

b. Procedee bazate pe fenomenul de azeotropism

Procedeele se bazează pe constatarea că dacă se distilă un amestec de alcool obișnuit cu benzen, la început distilă la temperatura de 64,85 °C un amestec format din 18,5% alcool, 74% benzen și 7,4% apă, iar după ce a distilat acest amestec, temperatura se ridică la 68,25 °C și compoziția vaporilor este: 32,4% alcool și 67,6% benzen. Final în vasul de distilare rămîne alcool absolut liber de apă și benzen.

Benzenul poate fi înlocuit cu cloroform, toluen, tetraclorură de carbon. Aceasta este metoda industrială cea mai practică, deoarece nu necesită aparatură mai complicată decît coloanele obișnuite de distilare.

Se poate obține alcool absolut, plecînd direct de la alcool brut, fără să mai fie nevoie de rectificare.

H. Utilizarea deșeurilor din industria alcoolului

a. Utilizarea borhotului din cereale și cartofi

Borhotul din cereale și cartofi are o compoziție care variază cu calitatea materiei prime, calitatea malțului, procedeul de fabricare al alcoolului și metoda utilizată la distilare.

Scanned with OKEN Scanner

În medie, compoziția borhotului este următoarea:

Borhot de cartofi

		Calculat la subst. uscată
Apă	93,3%	Calcula la
Extract uscat	6,7%	subst. uscată
Subst. azotoase	1,2%	21,05%
Subst. extractive fără azot	3,1%	54,89%
Celuloză	0,6%	10,53%
Subst. minerale	0,7%	12,28%
Subst. grase	0,1%	1,75%

Borhot din secară

Apă	92,2%	
Extract uscat	7,8%	
Subst. azotoase	1,7%	21,80%
Subst. extractive fără azot	4,6%	58,96%
Celuloză	0,7%	8,98%
Subst. minerale	0,4%	5,13%
Subst. grase	0,4%	5,13%

Borhot din porumb

Apă	91,3%	
Extract uscat	8,7%	
Subst. azotoase	2,0%	22,99%
Subst. extractive fără azot	4,5%	51,72%
Celuloză	0,8%	9,19%
Subst. minerale	0,5%	5,75%
Subst. grase	0,9%	10,53%

Rezultă că borhotul este un nutreț bogat în substanțe azotoase.

Valoarea nutritivă a borhotului de cartofi și cereale este egală cu $^1/_3$—$^1/_4$ din valoarea materiilor prime din care s-a preparat plămada respectivă.

1. **Conservarea borhotului.** A. E. Berenstein a pus la punct o metodă de conservare a borhotului prin fermentație lactică. Prin fermentarea borhotului cu paie tocate sau știuleți de porumb măcinați, se mărește consistența borhotului și valoarea lui nutritivă.

Prin conservarea borhotului cu fermenți lactici se evită pierderi mari de nutreț. Metoda cea mai rațională de conservare este însă uscarea.

Există două metode de uscare a borhotului: uscarea în întregime a borhotului, pînă la o umiditate de 8—10% sau separarea printr-un mijloc oarecare a părților lichide din borhot pînă la umiditatea de 70% și uscarea părților solide.

2. **Extragerea uleiului din borhotul de porumb.** Extragerea uleiului din borhot uscat se face cu eter și apoi din acesta prin distilare. Prin această metodă randamentul în ulei se mărește de trei ori.

b. Utilizarea borhotului din melasă

Compoziția chimică a borhotului de melasă este următoarea:

Apă	92,2%
Substanță uscată	7,8%
Substanțe organice	5,3%
Substanțe minerale	1,8%
Azot	0,6%

Borhotul din melasă se poate utiliza ca nutreț pentru vite. Valoarea sa alimentară este mai mică decît a borhotului din cartofi, deoarece conține o mare cantitate de potasiu, care are acțiune nocivă asupra animalelor.

Scanned with OKEN Scanner

In practică, borhotul de melasă se întrebuinţează în amestec cu paie sau fîn. In felul acesta se măreşte mult valoarea nutritivă.

Borhotul de melasă se poate întrebuinţa şi ca îngrăşămînt.

1. **Arderea borhotului în vederea utilizării sărurilor minerale.** Pentru aceasta borhotul se concentrează prin evaporare pînă la 75° Blg.

L. I. Iasînschi a studiat problema concentrării borhotului din melasă. In acest scop autorul a diluat melasa pentru pregătirea plămezii de fermentare cu borhot de melasă în loc de apă. Experienţele lui Iasînschi au arătat că diluarea melasei de două ori cu borhot şi odată cu apă nu este deloc vătămătoare procesului de fermentaţie şi se poate mări astfel concentraţia în borhot fără să se dăuneze procesul de producţie.

Borhotul concentrat pînă la 75° Blg este apoi calcinat în cuptoare speciale cu foc direct Prin ardere se obţine cenuşa de borhot, care reprezintă 7% din greutatea melasei.

Cenuşa de borhot are o mare valoare prin conţinutul său în săruri minerale.

Din cenuşa de borhot s-a putut extrage:

Sulfat de potasiu . . .	0,83% de melasă
clorură de potasiu . . .	0,38% de melasă
carbonat de potasiu . .	2,88% de melasă
carbonat de sodiu . . .	0,70% de melasă

2. **Distilarea uscată a borhotului de melasă.** Prin distilarea borhotului se utilizează pe lîngă componenţii minerali (cenuşa borhotului) şi 60—65% din azotul total care se găseşte în borhot.

Prin această metodă borhotul se concentrează în aparate de evaporare pînă la 75° Blg, apoi în cantităţi mici (160 kg), se încălzeşte în retorte la temperatura de 700—800 °C. Gazele formate (amoniac, metilamină, trimetilamină, metan, diverse hirdrocarburi, azot, hidrogen, oxid de carbon) se introduc într-un turn încălzit la o temperatură de 1 000 °C. La această temperatură aminele se descompun şi formează acid cianhidric şi amoniac. Gazele formate se trec după filtrare şi răcire printr-o soluţie de acid sulfuric 20% care absoarbe tot amoniacul. Din această soluţie se obţine apoi sulfatul de amoniu tehnic.

Gazele care nu sînt reţinute de soluţia sulfurică se trec printr-o soluţie concentrată de hidroxid de potasiu.

Soluţia obţinută se concentrează prin evaporare pînă la formarea unui precipitat alb.

In felul acesta 25% din azotul total se obţine sub formă de cianură de potasiu

Prin această metodă se obţine şi cenuşa de borhot.

3. **Metoda prin însămînţare cu bacterii.** Prin această metodă borhotul după neutralizare cu var, se însămînţează cu bacterii izolate din gunoaie sau pămînt şi se lasă să fermenteze la temperatura de 40—45 °C timp de 3—4 zile. Prin fermentare, din substanţele azotoase din borhot se produce amoniac. Amoniacul se separă prin distilare, prinzîndu-se într-o soluţie de acid sulfuric. Se formează sulfat de amoniu care se extrage prin cristalizare.

La 100 l de alcool se obţine 30 kg sulfat de amoniu.

Borhotul rămas se arde, obţinîndu-se cărbune.

Scanned with OKEN Scanner

c. Utilizarea borhotului la fabricarea îngrăşămintelor

In vederea utilizării întregii mase de borhot s-a propus fabricarea îngrăşămintelor din borhot.

In acest scop borhotul se concentrează pînă la 71—73° Blg.

Se adaugă apoi pentru 2,5 părţi borhot concentrat, două părţi superfosfat, amestecîndu-se bine. Se încălzeşte acest amestec în retorte, pentru degajarea acizilor volatili, apoi reziduul se presează şi se încălzeşte la o presiune de 5 at. După răcire se macină, obţinîndu-se o pulbere care se întrebuinţează ca îngrăşămînt. Acest îngrăşămînt conţine 2,25% azot, 6,33% potasiu şi 11,53% acid fosforic solubil în acid citric.

Prin acest procedeu se poate obţine şi betaină sub formă de sulfat de betaină.

d. Utilizarea drojdiei

Pentru aprovizionarea cu drojdie a unor regiuni îndepărtate se fabrică drojdie uscată. Pentru obţinerea drojdiei uscate cu o putere mare de fermentare trebuie să se respecte cu stricteţe un anumit regim de uscare.

In unele fabrici se usucă mici cantităţi de drojdie în uscătorie — sistem dulap — în care uscarea se face cu ajutorul unui curent de aer încălzit şi introdus cu un ventilator în partea laterală a uscătoriei, în aşa fel încît drojdia tăiată sub formă de fidea să fie uscată uniform de sus în jos.

Proprietăţile fermentative ale drojdiei se menţin bine prin uscare la temperatura de 34 . . . 35 °C.

Unele fabrici fac uscarea în două faze: la temperatura de 30 °C pînă la umiditatea de 60% şi apoi la 45 °C pînă la umiditatea de 8—10%.

O drojdie bine uscată cu umiditatea de 7,8% îşi menţine puterea de fermentare timp de un an, dacă este păstrată în vase de tablă sau de sticlă complet umplute şi ermetic închise.

Drojdia de nutreţ poate fi uscată şi la temperaturi înalte.

Pentru acesta se utilizează uscătorii cu tobe sau cu valţuri.

In vederea măririi producţiei de drojdie, în U.R.S.S. se recomandă utilizarea ca materie primă a deşeurilor altor industrii, în special a borhotului din fabricile de alcool. P. V. Fenixova a descris o metodă de fabricarea drojdiei din borhotul fabricilor de alcool care lucrează cu cartofi şi cereale, zaharificarea amidonului făcîndu-se cu amilază de mucegai.

In timpul fermentaţiei melasei se formează în linurile de fermentare un depozit de drojdie care poate să atingă după P. G. Ghivartovski 4,5% din greutatea melasei

Acest depozit de drojdie poate fi separat în parte. O mică cantitate, 0,4—0,5% din totalul drojdiei obţinute se utilizează pentru prepararea autolizatului care este folosit ca substanţă nutritivă pentru drojdie. In felul acesta nu mai este necesară procurarea de tărîţe, germeni de slad verde sau drojdie de bere pentru nutriţia azotoasă a drojdiei.

O altă parte din depozitul de drojdie se spală, se trece prin filtre-prese şi se usucă. Se obţine o drojdie rezistentă şi aptă pentru transport. Drojdia uscată conţine circa 50% substanţe albuminoide şi constituie un nutreţ foarte bun pentru păsări, porci. Această drojdie poate fi folosită şi sub formă de drojdie de panificaţie.

Scanned with OKEN Scanner

IV. BĂUTURILE ALCOOLICE DISTILATE

Sub numele de băuturi alcoolice distilate se înţeleg băuturile alcoolice care provin din distilarea fructelor fermentate sau din diluarea alcoolurilor la o tărie mijlocie, cu adausuri de substanţe aromatizante şi de substanţe dulci.

Băuturile alcoolice distilate se pot împărţi în băuturi alcoolice naturale, artificiale şi în lichioruri.

Băuturile alcoolice naturale sau rachiurile cuprind: rachiul de vin, rachiul de drojdie, rachiul de tescovină, rachiul de prune, rachiul de fructe în general şi romul.

Băuturile alcoolice artificiale cuprind rachiurile prepararte prin diluarea alcoolului rafinat la 30—40° şi adaugarea de esenţe şi zahăr. În această categorie intră rachiurile: secărică, mentă şi romul artificial.

A. Rachiurile naturale

a. Rachiul de vin

Dintre toate rachiurile, cel de vin, după învechire, este cel mai fin.

Pentru obţinerea rachiului de vin se întrebuinţează diferite vinuri, nu însă toate vinurile dau produse de calitate. Vinurile albe sînt mai indicate decît cele roşii, ele dau prin distilare un rachiu mai dulce, mai aromat. Vinurile mai puţin alcoolice şi mai acide dau produse superioare.

Natura şi calitatea strugurilor au o mare influenţă asupra calităţii rachiurilor de vin. Strugurii mucegăiţi dau uneori rachiuri defectuoase, cu gust de mucegai, care scade valoarea produselor.

Fermentaţia mustului de struguri are de asemenea o foarte mare importanţă, deoarece produsele secundare care iau naştere din fermentaţie (alcooli superiori, aldehide, acizi) au un rol determinant în formarea buchetului. Vechimea vinului nu joacă nici un rol în calitatea rachiului. De obicei se distilă vinuri tinere complet fermentate.

În general este bine să nu se distile decît vinuri care au 7—8° alcoolice. Rachiurile de calitate se obţin cu vinuri foarte acide. Vinurile foarte alcoolice, cu o aciditate mică, dau rachiuri de calitate inferioară. Dacă vinul supus distilării nu este suficient de acid, se poate corecta acest defect adaugîndu-se acid tartric.

Pentru a se obţine un rachiu de calitate bună este necesar ca vinul să fie perfect sănătos.

Procedeul de distilare al vinului are deasemenea un mare rol la fabricarea distilatului de vin.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru marea producție, se întrebuințează pentru distilare alambicuri continue (fig. 117) foarte economice. Se obțin distilate de 65—70° care după învechire pot fi diluate la 40° și puse în consumație ca rachiu de vin.

Aparatele de distilat sînt prevăzute cu deflegmatoare. Cînd distilarea se face în alambice ordinare, distilatul se redistilă odată sau de două ori.

Pentru fabricarea rachiului de vin se utilizează în general distilarea fracționată. Se pun în alambic 500 l de vin și se separă prin distilare 112—125 l. Se continuă distilarea pînă se obțin încă 40—60 l rachiu. Acest din urmă distilat se adaugă în vinul care este supus în urmă distilării.

Primele distilate de la patru operații se amestecă împreună și se redistilă, obținîndu-se un produs alcoolic cu o tărie de 60—75°. Acest distilat este apoi supus învechirii, pentru obținerea produsului de rachiu de vin învechit sau coniac.

In U.R.S.S. s-a stabilit o metodă unică de fabricarea coniacului. Vinurile defecte, bolnave, drojdiile și tescovina nu sînt întrebuințate la fabricarea coniacului.

Se folosesc vinuri din soiuri de struguri determinate, potrivite pentru producerea coniacurilor de calitate superioară. Sînt preferate vinurile slabe cu aciditate ridicată, care dau distilate cu o cantitate mare de esteri.

Se folosesc aparate tip de distilare, cu preîncălzitoare și cu funcționare automată de umplere și golire.

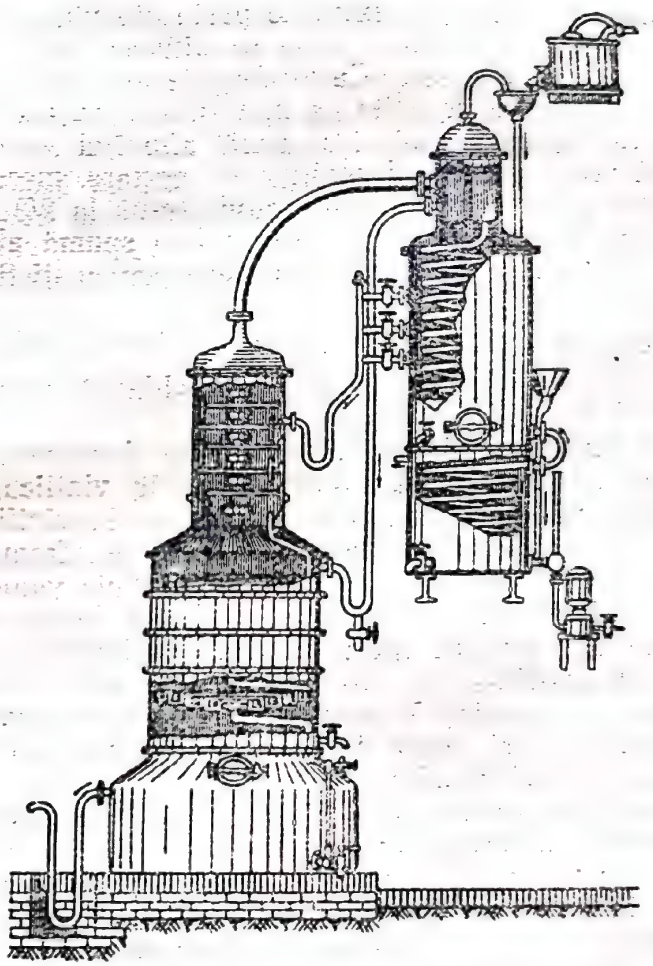


Fig. 117. Alambic pentru distilare continuă

Vinurile ordinare și bolnave pot fi distilate în aparate obișnuite de distilare, iar distilatele rectificate. Se obține astfel un alcool rectificat din vin de calitate superioară, care poate fi utilizat la fabricarea lichiorurilor și altor băuturi alcoolice de calitate.

b. Rachiul de drojdie

Drojdia de vin este depozitul tulbure care rămîne pe fundul vaselor după ce vinul limpede se trage de deasupra. Drojdia de vin se prezintă sub forma unui terci de culoare galbenă-murdară, pînă la galbenă-cenușie, în cazul vinurilor albe, sau de culoare roșie-spălăcită în cazul vinurilor roșii.

Scanned with OKEN Scanner

Drojdia care se depune la fundul vaselor după fermentare reprezintă 5—6% din volumul vinului. Drojdiile care se obţin în al doilea pritoc reprezintă 3—4% iar, în al treilea pritoc 2—3% din cantitatea de vin.

Drojdiile sînt mai mult sau mai puţin dense, după proveniența lor. Ele conţin 60% vin, 20% bitartrat de potasiu, 5% tartrat de calciu, iar restul materii diverse, sîmburi, pieliţe, etc.

Drojdiile sînt distilate cu precauţii speciale înainte de a se extrage bitartratul de potasiu. Pentru distilare se întrebuinţează drojdie fluidă sau drojdie groasă din care s-a extras o parte din vin prin filtrare şi presare.

Drojdiile foarte groase se diluează de 2—3 ori cu apă şi se introduc în cazanul de distilare. Cantitatea de apă adăugată depinde de viscozitatea drojdiei. Pentru a se evita ca materiile în suspensie să se depună şi să se lipească de fundul cazanului şi să ardă, afumînd astfel distilatul, aparatele de distilare sînt prevăzute cu dispozitive de agitare, mecanice, manuale sau automate. Cazanul de distilat se umple numai pînă la 2/3 din capacitatea sa, deoarece drojdia în timpul încălzirii formează o spumă abundentă.

Este bine să se întrebuinţeze pentru distilare numai drojdie proaspătă, sănătoasă.

c. Rachiul de tescovină

După metoda de vinificare se deosebesc două feluri de tescovină: tescovina fermentată, care provine de la vinificarea strugurilor roşii, şi tescovina dulce, nefermentată, care provine de la vinificarea strugurilor albi.

1. **Tescovina fermentată.** Tescovina fermentată conţine şi după presare o cantitate însemnată de vin, care trebuie valorificată.

Din 100 kg struguri se obţin 18 kg tescovină fermentată, care conţine o cantitate aproape egală de vin. Conţinutul tescovinei în alcool este de 5%.

Tescovina fermentată proaspătă mai conţine 2—4% zahăr nefermentat, de aceea nu se distilă imediat, ci după o conservare mai îndelungată, pentru ca să fermenteze şi restul de zahăr. Conservarea tescovinei fermentate se face la fel ca a tescovinei dulci.

2. **Tescovina dulce.** Ea nu poate fi prelucrată decît după completa transformare a zahărului în alcool.

In acest scop, imediat după stoarcerea strugurilor, tescovina este pusă în căzi, putini sau cisterne, unde după ce este bine presată, pentru îndepărtarea golurilor de aer se acoperă cu un strat gros de pămînt argilos şi apoi cu unul de nisip (10—15 cm).

In timpul păstrării în aceste condiţii are loc fermentarea zahărului. Pentru degajarea bioxidului de carbon se aşează tuburi de pămînt sau de metal în stratul de pămînt.

Fermentaţia durează 1—2 luni, la temperatura de 15...18 °C.

Pentru obţinerea rachiului de tescovină se utilizează două metode: sau se distilă direct tescovina fermentată, sau se extrage lichidul prin macerare sau difuziune şi apoi se distilă.

In primul caz se obţine un rachiu cu miros caracteristic, foarte pătrunzător, cunoscut sub numele de rachiu de tescovină, iar în cazul al doilea un rachiu asemănător cu cel de vin.

Distilarea tescovinei ca atare se face în alambicuri simple care sînt încălzite la foc direct, în alambicuri cu bae de apă, sau în alambicuri cu vapori de apă.

Scanned with OKEN Scanner

Distilarea în alambicuri simple. In aceste alambicuri, pentru a se evita arderea tescovinei prin încălzirea directă, se pune pe fundul cazanului un grătar de tablă de cupru găurită sau de lemn, nuiele de răchită împletite sau paie.

Pentru a subția tescovina, se adaogă în prealabil 30—40% apă față de cantitatea de tescovină.

Distilarea pe baia de apă se face în alambicuri prevăzute cu coșuri de metal sau cu un cazan mic, care pot fi introduse în cazanul mare și în care se pune tescovina.

Intre coș și cazanul mare rămîne un spațiu liber umplut cu apă, prin intermediul căruia se face încălzirea tescovinei.

Distilarea cu vapori de apă se face în alambicuri prevăzute cu generatori de aburi, care poate să încălzească tescovina direct sau indirect.

In primul caz vaporii de apă sub presiune sînt aduși printr-o țeavă în cazanul alambicului. Țeava este așezată pe fundul cazanului în formă de melc și este perforată. Vaporii de apă care pătrund prin găurile țevii trec prin tescovină și antrenează alcoolul.

In cazul al doilea vaporii de apă sînt aduși printr-o țeavă la fundul cazanului care are pereții dubli.

In ambele metode tescovina care este introdusă în cazan, este amestecată cu $^1/_4$ apă. Vaporii de apă trebuie să aibe o presiune de 2—3 at.

Distilarea tescovinei se face ca la rachiul de vin. Printr-o simplă distilare se obține un produs brut. Pentru a obține un produs de calitate superioară este nevoie de o redistilare, eliminîndu-se frunțile și cozile.

d. Rachiul de prune

Pentru fabricarea rachiului de prune, care poartă denumirea de țuică sau șliboviță, se întrebuințează tot felul de prune.

1. **Țuica.** Calitatea țuicii depinde de: felul prunelor, gradul lor de coacere, fermentarea și condițiile de păstrare a borhotului, modul de distilare și conservare a țuicii.

Cu cît fructele sînt mai coapte și mai bogate în zahăr, cu atît țuica va fi mai alcoolică. De aceea este necesar ca prunele să fie culese cînd sînt bine coapte și chiar trecute. Densitatea mustului de prune variază între 1.040 și 1.070 iar aciditatea între 4 și 5 gr ‰.

In timpul culesului fructele trebuie să rămînă întregi și să nu pleznească în timpul bătutului cu prăjina, deoarece venind în contact cu pămîntul sau iarba, se infectează cu microorganizme dăunătoare.

Transportul prunelor pînă la cramă trebuie să se facă de asemenea în condiții higienice. La cramă prunele se spală cu apă, sînt zdrobite și puse la fermentat. Pe cît posibil, este bine ca sîmburii să fie separați și valorificați aparte.

Vasele de fermentat sînt căzi obișnuite cu fundul rotund și pereții drepți sau înclinați. In general ele sînt din lemn și fără capac, pentru a permite eliminarea bioxidului de carbon, produs în timpul fermentației.

Fermentația durează 40—60 zile. După terminarea fermentației tumultoase, vasele se acoperă cu rogojini sau scînduri, pentru a se evita infectarea borhotului cu microorganizme din afară.

După terminarea fermentației se procedează imediat la distilarea borhotului. Distilarea se face în alambicuri simple sau în aparate de distilare perfecționate. In aparatele de distilare perfecționate se separă frunțile și cozile în proporție de 10—15%. Frunțile se adună separat și se redistilă, iar cozile se adaogă de fiecare dată la borhotul care urmează să fie distilat.

Scanned with OKEN Scanner

Ţuica se fabrică la o tărie de 28—32°. Randamentul este de 13—26 l ţuică de 30° pentru 100 kg prune. Ea se pune în consumaţie numai după o conservare de cel puţin 1 an în vase de capacitate mică.

Vasele în care se conservă ţuica sînt confecţionate din lemn de stejar, cireş, dud sau salcîm, care comunică ţuicii culoarea gălbuie şi contribuie şi la formarea buchetului caracteristic.

2. Şliboviţa. Şliboviţa este un rachiu de prune care se pune în consumaţie la o tărie de 40—50°. Fabricarea şliboviţei diferă în oarecare măsură de aceea a ţuicii. Se întrebuinţează numai prune bine coapte, dulci, care să poată da gradul alcoolic necesar. Prunele se zdrobesc numai cu aparate speciale, fără fărîmarea sîmburilor, care sînt separaţi de borhot de la început.

Distilarea borhotului se face în cazan cu fundul dublu care se încălzeşte cu vapori de apă supraîncălziţi.

e. Rachiul de fructe

Rachiul de caise, de piersici, de cireşe şi în general din toate fructele cu sîmburi, se prepară în acelaşi mod ca şi rachiul de prune.

Rachiul de fragi, de mure, de coacăze, se prepară după aceleaşi principii Se fermentează şi se distilă direct fructele sau se tratează mustul aparte.

Fermentarea fructelor se poate face în două moduri deosebite. După o metodă fructele ajunse la maturitate se pun în butoaie sau cisterne şi se lasă să fermenteze la temperatura de 20 . . . 25 °C. Nu este bine ca temperatura să fie sub 16 °C. După terminarea fermentaţiei, distilarea se face ca la prune.

Dacă distilarea nu se face imediat după fermentare, vasul se închide ermetic, lăsîndu-se o mică deschidere prin care pătrunde un tub îndoit în formă de U şi în care se introduce puţină apă. Se favorizează astfel ieşirea bioxidului de carbon şi se împiedică intrarea aerului.

Şi în a doua metodă fructele sînt zdrobite fără a se sparge sîmburii, se stropesc cu apă căldicică şi se lasă să fermenteze. După terminarea fermentaţiei se extrage mustul, se presează tescovina şi musturile amestecate se distilă. Cînd se distilă mustul cu fructele întregi, se adaogă în cazan puţină apă pentru a subţia mustul sau, dacă cazanul are un grătar, se pune un strat de paie.

Rachiurile care se obţin prin distilare la foc direct, dacă nu s-a produs vreo prăjire, sînt mai gustoase şi mai parfumate.

Cantitatea de rachiu care se obţine prin fermentarea diverselor fructe depinde de conţinutul lor în zahăr. În medie cantitatea de rachiu de 40° care se obţine din 100 kg fructe este următoarea:

Cireşe	16 l
Prune obişnuite	11 l
Renclod	14 l
Fragi	10 l
Coacăze	11 l
Mere	8 l
Pere	7 l

f. Romul

Romul este lichidul alcoolic care se obţine prin distilarea lichidului fermentat care provine din mustul de trestie de zahăr. Produsul alcoolic care se obţine prin distilarea mustului fermentat din melasa de trestie de zahăr

poartă denumirea de tafia. Fermentaţia se face la temperatura de 25...28 °C şi durează 2—4 zile în cazul mustului de trestie şi 10—12 zile în cazul melasei de trestie. Prin distilare se obţin lichide alcoolice de 60°. Tafia, care este denumită comercial tot rom, are un gust şi un miros mai pătrunzător şi se pretează mai bine la amestecarea cu alcoolul industrial. Gradul alcoolic al romului variază după ţara de origină. Romul din Martinica are 62°, romul din Jamaica 70...77°.

g. Învechirea băuturilor alcoolice naturale

Rachiurile, imediat după distilare, sînt complet incolore şi au un gust special, care nu dispare decît cu timpul, prin învechire.

Învechirea se obţine numai în vase de lemn. S-a constatat că butoaiele de stejar sînt cele mai indicate. În butoaie rachiul dizolvă treptat materiile solubile din lemn, în special materiile tanante, care-i dau o coloraţie galbenă frumoasă, foarte mult apreciată. În timpul conservării în butoaie, aciditatea rachiului creşte lent. Această creştere de aciditate este datorită nu numai acizilor solubili dizolvaţi din lemn, ci şi oxidării foarte lente a alcoolului favorizată de porozitatea lemnului. Acizii formaţi treptat se combină cu diferiţi alcooli pe care-i conţine rachiul şi dau esteri, care măresc buchetul băuturii. În plus materiile tanante din lemn se oxidează de asemenea şi dau produse mirositoare.

Păstrarea rachiurilor în butoaie de lemn nu trebuie să dureze prea mult, căci are loc o pierdere de alcool însemnată şi o oxidare prea înaintată care scade valoarea băuturii.

B. Rachiurile industriale sau artificiale

Rachiurile industriale sînt băuturile alcoolice preparate din alcool rafinat, diluat cu apă la tăria dorită şi căruia i se adaugă esenţe aromatice naturale sau artificiale, substanţe îndulcitoare şi colorante.

Rachiurile industriale pot fi:

— rachiuri simple sau basamac, care se obţin prin amestecarea alcoolului cu apă;

— rachiuri aromatizate, adică rachiuri simple cu adaogare de arome;

— rachiuri aromatizate şi colorate;

— rachiuri aromatizate, colorate şi îndulcite.

1. **Materia primă.** Materia primă utilizată la fabricarea rachiurilor trebuie să îndeplinească anumite condiţii specificate în standarde sau în legile sanitare.

Alcoolul rafinat trebuie să fie limpede, incolor, cu miros şi gust caracteristic. Compoziţia chimică trebuie să fie cea prevăzută în STAS 14-49.

Apa, trebuie să fie limpede, incoloră, fără gust şi miros străin. Ea trebuie să aibe o duritate mică. Pentru diluare este de preferat apa distilată sau apa fiartă, răcită şi filtrată. În lipsa acesteia se poate întrebuinţa apă de ploaie sau apă de izvor, a cărei duritate să nu fie mai mare de 15°.

Esenţa şi materiile colorante. Se întrebuinţează fie esenţe naturale extrase din plante, seminţe sau fructe, fie esenţe sintetice. Pentru colorare se întrebuinţează în general coloranţi sintetici sau caramel.

Atît esenţele cît şi materiile colorante nu trebuie să conţină substanţe vătămătoare sănătăţii şi să îndeplinească condiţiile prescrise de legile sanitare.

Scanned with OKEN Scanner

Substanțele îndulcitoare. Se întrebuințează siropul de zahăr, care se prepară prin dizolvarea zahărului rafinat, în apă. Se întrebuințează de obicei zahăr cubic.

2. **Fabricarea rachiurilor.** Operațiile principale în fabricarea rachiurilor sînt: diluarea, aromatizarea, colorarea, îndulcirea, macerarea, filtrarea și tragerea la sticle.

Diluarea alcoolului se face în vase curate. În vasele de diluare se pune întîi alcoolul și apoi apa. După adăugarea apei, se amestecă bine lichidul. Amestecarea nu este terminată decît după 48 ore, în care timp impuritățile din apă și sărurile insolubile se depun. Din vasele de diluare, rachiul limpede este trecut în vasele de macerare.

Aromatizarea rachiului. Esențele utilizate la fabricarea rachiurilor sînt complet solubile numai în alcool concentrat. De aceea pentru dizolvare se ia o porțiune din alcoolul destinat diluării, proporțională cu cantitatea de rachiu care se va prepara, în care se dizolvă esențele. După dizolvare, alcoolul astfel aromatizat se amestecă bine cu alcoolul diluat.

Colorarea. Colorarea rachiului se face după ce s-a făcut diluarea și aromatizarea. Materia colorantă se dizolvă în apă, de obicei în apă caldă. Pentru aceasta se ia din apa necesară alcoolului o mică parte în care se dizolvă colorantul. După dizolvare completă, se adaogă în rachiul aromatizat.

Îndulcirea. Îndulcirea rachiurilor se face cu sirop de zahăr. Siropul de zahăr se prepară amestecînd zahăr cu apă în proporții egale. Amestecul se încălzește timp de 5 minute pînă începe să clocotească. Siropul se prepară în vase de aramă bine cositorite, curate. Dintr-un kg de zahăr și un litru de apă rezultă 1,620 l de sirop. Cînd se calculează cantitatea de apă necesară diluării, se ține seama de cantitatea de sirop adaogată.

Macerarea. Macerarea are de scop amestecarea intimă a componentelor rachiului. În timpul macerării, impuritățile mecanice și sărurile insolubile se depun pe fundul vasului. Macerarea rachiului durează cel puțin 48 ore.

Filtrarea și tragerea la sticle. După macerare, rachiul se trece în vasele de presiune de unde, prin filtre, este turnat în sticle. La trecerea din vasele de macerare în vasele de presiune trebuie evitată antrenarea sedimentului depus pe fundul vaselor de macerare.

Filtrarea se face prin filtre obișnuite, cu asbest sau celuloză, sau chiar prin filtre cu plăci.

Turnarea se face cu mașini de diferite tipuri în sticle în bună stare și curate. După verificare, sticlele sînt capsulate sau astupate cu dopuri și ceruite.

3. **Rachiuri mai importante.** *Rachiul de secărică* este un rachiu simplu, aromatizat cu anetol și colorat cu colorant galben, alimentar, sintetic. Pentru 1 000 l rachiu aromatizat de 36° sau altă tărie, se utilizează 50 g anetol și 30 g colorant galben alimentar.

Rachiul de mentă se prepară din alcool rafinat diluat, aromatizat cu esență de mentă rafinată, îndulcit cu puțin zahăr și colorat cu colorant verde alimentar, sintetic.

Pentru 1 000 l rachiu de mentă se întrebuințează 50 g ulei de mentă, 20 g colorant verde și 25 g zahăr.

Romul artificial se prepară din alcool rafinat diluat, la care se adaogă esență de rom și caramel în cantitate suficientă pentru a obține culoarea dorită.

În general, esența de rom se obține prin distilarea acidului pirolignos în prezența de acid sulfuric, adaogînd și o mică cantitate de acid butiric. În esența

obținută prin distilare se adaogă răzătură de piele, coajă de stejar, infuzie de cozi de nuci verzi, etc.

Pentru fabricarea a 950 l rom de 45° se întrebuințează:

363,100 kg alcool rafinat de 95°;
6,125 l esență de rom de 66°;
0,950 kg zahăr;
0,190 kg colorant;
542,300 l apă.

Dacă pentru colorarea romului se întrebuințează caramel, nu se mai adaugă zahăr.

C. Fabricarea lichiorurilor

1. **Fabricarea lichiorurilor prin distilare.** Materiile prime care se întrebuințează la fabricarea lichiorurilor *prin distilare* sînt: alcoolul aromatizat sau parfumat, alcoolul rafinat de calitate superioară, sirop de zahăr de 36 °Bé și apă distilată.

Alcoolul aromatizat se obține distilînd alcoolul cu diferite substanțe aromatice. Se întrebuințează atît materii proaspete, cît și materii uscate.

Plantele sau semințele sînt supuse macerării 24—48 ore în alcool de 95—96°. Se distilă apoi, adăugînd în momentul distilării un volum egal de apă. Distilarea se face pe foc direct, pe baie de apă sau cu abur (fig. 118). Se distilă pînă se culege o cantitate de lichid în general egal cu volumul de alcool întrebuințat. Alcoolul aromatizat obținut prin distilare se supune rectificării. Rectificarea constă într-o nouă distilare după ce alcoolul s-a amestecat cu o anumită cantitate de apă. Pentru 100 l de alcool aromatizat se adaogă 33—35 l de apă și se distilă 100—102 l de produs de bună calitate.

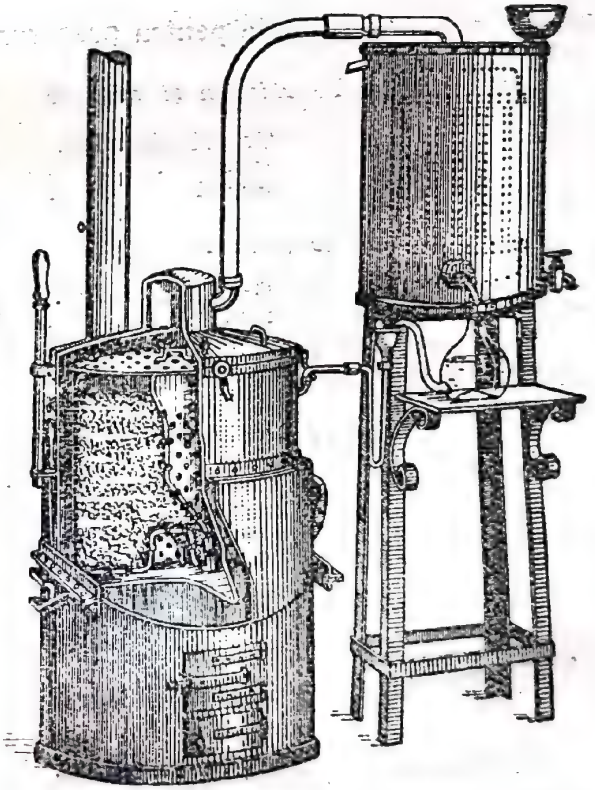


Fig. 118. Alambic pentru distilarea florilor

Pentru prepararea lichiorurilor, materiile prime, în proporțiile fixate, se amestecă bine într-un vas special. După amestecare, lichiorul este încălzit la o temperatură de 60 . . . 75 °C. Sub influența căldurii, diferitele substanțe se combină în mod intim, se armonizează și dau un lichior mai fin. Lichiorul astfel tratat se colorează prin coloranți alimentari și se limpezește fie prin cleire, fie prin filtrare.

Lichiorurile prin distilare se clasează în lichioruri ordinare, fine și foarte fine.

Scanned with OKEN Scanner

Lichiorurile ordinare conţin 10% zahăr, din care $^3/_4$ glucoză şi 19—21% alcool.

Lichiorurile fine conţin 42—43 % zahăr şi 28% alcool.

Lichiorurile foarte fine conţin 50% zahăr.

2. **Fabricarea lichiorurilor prin infuzie.** Lichiorurile obţinute prin infuzie, cunoscute cea mai mare parte sub numele de ratafia, sînt obţinute prin macerarea fructelor în alcool. Acest mod de preparare se aplică lichiorurilor în compoziţia cărora intră substanţe ale căror principii aromatice nu pot fi extrase prin distilare. În general, lichiorurile prin infuziune nu sînt altceva decît sucuri de fructe alcoolizate şi îndulcite.

Printre cele mai importante avem lichiorul de fragi, caise, nuci verzi, cireşe, etc.

3. **Fabricarea lichiorurilor din esenţe.** Prepararea lichiorurilor din esenţe este mai simplă. Gustul şi fineţea lor sînt inferioare celor obţinute prin distilare. În principiu trebuie să se întrebuinţeze esenţe pure şi de bună calitate. Proporţia de apă, alcool şi zahăr este aceiaşi ca şi în cazul lichiorurilor preparate prin distilare sau infuziune.

Reţete pentru prepararea lichiorului popular

Lichior de chimion şi migdale

Gradul alcoolic	25
zahăr	25%
esenţă	0,2%

Lichior de piersici

Gradul alcoolic	25
zahăr	25%
esenţă	0,2%
colorant oranj	0,7 kg (la 10.000 kg lichior)

Lichior de pere Bergamotte

Gradul alcoolic	25
zahăr	25%
esenţă	0,2%
colorant orani	1 kg (la 10.000 kg lichior)

D. Analiza spirtului şi a băuturilor alcoolice distilate

1. **Examenul organoleptic.** Examenul organoleptic constă din determinarea culoarei, limpidităţii, a gustului, a mirosului.

2. **Determinarea alcoolului şi a impurităţilor.** În alcool şi în băuturile alcoolice care conţin urme de extract, alcoolul se determină direct cu alcoolmetrul, sau indirect după densitatea luată cu picnometrul.

Pentru băuturile alcoolice care conţin extract în cantitate mai mare, gradul alcoolic se determină în lichidul distilat.

Dacă lichidul alcoolic conţine peste 50° alcool, pentru a nu avea pierderi la distilare se dublează lichidul cu apă şi apoi se distilă.

Scanned with OKEN Scanner

Rezultatele se dau în grade alcoolice (volume de alcool la 100 cm³) la temperatura de 15 °C.

Pentru determinarea impurităților (acizi, esteri, aldehide, alcooli superiori, furfurol) lichidul alcoolic se aduce la 50° alcool prin diluare cu apă distilată. Dacă lichidul alcoolic conține substanțe extractive, impuritățile se dozează în distilatul adus la 50°. Rezultatele se dau în mg la 100 cm³ alcool absolut.

In vederea preparării soluțiilor tip necesare dozării aldehidelor, furfurolului, alcoolilor superiori, este nevoie de alcool etilic pur care se prepară în modul următor:

Se ia o cantitate anumită de alcool rafinat, de 96°, se neutralizează cu hidroxid de sodiu, se adaugă apoi 1—2 g % hidroxid de sodiu dizolvat în puțină apă și amestecul se fierbe la refrigerent timp de o oră. După răcire se distilă. În distilat se adaugă 4 g % fosfat de anilină și 4 g % clorhidrat de metafenilendiamină. Se fierbe 3 ore la refrigerent ascendent și pe urmă se distilă, sub presiune redusă, la 30...40 °C. Alcoolul astfel purificat este lipsit de acizi, esteri și aldehide.

3. **Determinarea acidității.** Intr-un vas conic de 250 cm³ se iau 25 cm³ din lichidul alcoolic de analizat, se fierbe 5—10 minute la refrigerent ascendent pentru îndepărtarea bioxidului de carbon. Se diluiază apoi cu un volum egal de apă distilată fiartă, se adaugă cîteva picături de fenolftaleină și se titrează cu hidroxid de sodiu n/10.

1 cm³ sol. NaOH n/10=6 mg acid acetic.

$$\text{Aciditate} = \frac{0.006 \cdot 4 \cdot V \cdot 100}{C} = 2{,}4\,\frac{V}{C}\,.$$

V este volumul de NaOH n/10 utilizat, în cm³;

C — tăria alcoolică a lichidului în grade volumetrice.

4. **Determinarea esterilor.** Se iau 50 cm³ lichid alcoolic de analizat, adus în prealabil la 50° alcool, se neutralizează cu NaOH n/10, în prezența fenolftaleinei ca indicator, se adaugă în plus 20 cm³ NaOH n/10, se fierbe ușor la refrigerent ascendent timp de o oră și, după răcire, se adaugă 20 cm³ H_2SO_4 n/10, se titrează excesul cu NaOH n/10 pînă la coloratie slab roză.

Numărul de cm³ de NaOH n/10 întrebuințați pentru neutralizarea excesului de acid sulfuric adăugat, înmulțit cu 8,81, dă cantitatea de esteri pentru 50 cm³ băutură, exprimată în mg de acetat de etil. Cantitatea găsită se raportează apoi la 100 cm³ alcool absolut.

5. **Determinarea aldehidelor.** *Colorimetric.* Metoda colorimetrică se bazează pe proprietatea pe care o au aldehidele, de a da coloratie roză cu reactivul Schiff (bisulfit de rozanilină). Această coloratie se compară în urmă cu coloratia dată cu acelaș reactiv și în aceleași condiții de o soluție titrată de aldehidă acetică.

Reactivul Schiff, de care este nevoie pentru această determinare, se prepară după cum urmează.

Intr-un balon de 1 l se pun 150 cm³ soluție apoasă de fucsină 1%. Fucsina trebuie să fie proaspătă și nesulfonată. Se adaugă apoi 100 cm³ soluție de bisulfit de sodiu, de greutate specifică 1,36 și 500 cm³ apă distilată. Se agită, se adaugă după aceea 15 cm³ acid sulfuric concentrat pur (d=1,84) și se aduce la 1 000 cm³ cu apă distilată. Reactivul se păstrează în vase bine închise și la întuneric. După cîteva zile de la preparare este bun de întrebuințat.

Deoarece se obține greu o soluție titrată de aldehidă acetică, se întrebuințează pentru prepararea soluției tip, aldehidă-amoniac. Inainte de întrebuințare,

Scanned with OKEN Scanner

aldehida-amoniac trebuie să fie purificată prin spălare de mai multe ori cu eter anhidru, care este lăsat apoi să se evapore spontan în aer liber. Se usucă apoi mai departe într-un exicator, pe acid sulfuric. După 2—3 zile de uscare aldehida-amoniac se poate utiliza pentru prepararea soluției.

Pentru prepararea soluției se cîntăresc 0,1387 g aldehidă-amoniac, ceea ce corespunde la 0,1 g aldehidă acetică, se dizolvă într-un balon cotat de 100 cm³ în 50 cm³ alcool pur de 50°. Se adaugă 2,27 cm³ acid sulfuric normal, apoi 2,5 cm³ alcool pur de 90° și se completează la 100 cm³ cu alcool pur de 50°. Se agită, se filtrează și din filtrat se iau 50 cm³, care se aduc la 1 litru cu alcool pur de 50°.

Soluția astfel preparată conține 0,05 g aldehidă acetică la 1 000 cm³ alcool de 50°.

Modul de lucru. În tuburi colorimetrice obișnuite, lungi de 30 cm și cu diametrul de 1 cm, se face cu soluția tip de aldehidă o scară colorimetrică de la 0,5 cm³ la 10 cm³ din 0,5 în 0,5 cm³. Lichidul se aduce în toate tuburile la 10 cm³ cu alcool pur de 50°.

În alte tuburi colorimetrice se adaugă 10 cm³ din lichidul alcoolic, de analizat, adus în prealabil la 50°. Se adaugă apoi cît se poate de repede, în fiecare tub cîte 4 cm³ reactiv Schiff. Toate tuburile se agită deodată și se lasă în repaos timp de 15—20 minute. După acest timp, cînd intensitatea coloratiei este maximă, se compară coloratiile date de probă cu cele date de tipuri.

Soluția tip de aldehidă acetică este astfel preparată încît unui cm³ soluție îi corespunde în băutura analizată 1 mg aldehidă acetică la 100 cm³ alcool absolut.

Dacă proba de analizat dă o coloratie de aceeași intensitate cu cea din scara colorimetrică în care s-a adăugat 7 cm³ aldehidă acetică 0,05%, urmează că băutura conține 7 mg aldehidă acetică la 100 cm³ alcool absolut.

Volumetric. Pentru băuturile care conțin cantități mai mari de aldehide se întrebuințează metoda volumetrică.

10 cm³ lichid alcoolic se diluează cu 100 cm³ apă, se adaugă 20 cm³ soluție de bisulfit de potasiu, proaspăt preparată, care conține 1,5 g în 250 cm³ apă distilată și, după o jumătate de oră, se titrează cu o soluție de iod n/10 în prezență unei soluții de amidon ca indicator.

Se determină în aceleași condiții, fără alcool, titrul soluției de bisulfit de potasiu.

Diferența înmulțită cu factorul 0,0022 dă cantitatea de aldehidă acetică care se găsește în 10 cm³ alcool.

6. **Determinarea furfurolului.** Determinarea furfurolului se face colorimetric cu anilină și acid clorhidric, sau cu anilină și acid acetic.

Modul de lucru. Se prepară o soluție tip de furfurol în alcool pur de 50° care conține 0,005 g la 1 000 cm³ alcool de 50°. Furfurolul, înainte de prepararea soluției, se distilă luîndu-se porțiunea care trece la 162°. Pentru dozarea colorimetrică se procedează la fel ca la aldehide. În tuburi colorimetrice obișnuite se face o scară colorimetrică între 0,5 și 10 cm³ soluție tip de furfurol. Se completează lichidul în fiecare tub la 10 cm³ cu alcool pur de 50°. În alte tuburi similare se pune cîte 10 cm³ din fiecare din băuturile alcoolice de analizat, aduse în prealabil la 50°. Se adaugă în fiecare tub cîte 0,5 cm³ anilină proaspăt distilată și apoi, cît se poate de repede, cîte 1 cm³ acid acetic glacial, lipsit de furfurol. Se agită și după 15 minute se compară coloratiile.

Unui cm³ soluție tip de furfurol îi corespunde în proba de analizat de aceiași intensitate de coloare, 0,1 mg furfurol la 100 cm³ alcool absolut.

Scanned with OKEN Scanner

7. **Determinarea alcoolilor superiori.** *Metoda Komarovski.* Soluţiile necesare pentru aplicarea acestei metode sînt:

1) Soluţie tip de alcool izoamilic 0,1 g ‰ cm^3 alcool pur de 50°. Se utilizează alcoolul izoamilic care distilă exact la 130°.

2) Soluţie tip de aldehidă acetică de concentraţiile următoare: 0,05‰, 0,025‰ şi 0,01‰ în alcool pur de 50°.

3) Soluţie de aldehidă salicilică 1% în alcool pur de 50°. Aldehida salicilică trebuie să fie proaspăt preparată. Se utilizează porţiunea care distilă la 193°.

4) Acid sulfuric conc. (d=1,84).

Modul de lucru. Determinarea se face într-o serie de balonaşe de 100 cm^3, de aceiaşi formă şi din aceiaşi sticlă. Într-unul din balonaşe se adaogă 10 cm^3 din lichidul de analizat, adus în prealabil la 50° şi căruia i s-a determinat conţinutul în aldehide. Într-o serie de balonaşe se face o scară colorimetrică adaogînd din soluţia tip de alcool izoamilic cantităţi variabile între 0,25 şi 6 cm^3, din 0,5 în 0,5 cm^3. Deoarece şi aldehida acetică reacţionează cu reactivul întrebuinţat pentru dozarea alcoolilor superiori, se adaogă peste alcoolul izoamilic din balonaşe, cantitatea de aldehidă acetică care se află în băutura de analizat. Să presupunem că 10 cm^3 alcool de analizat dau cu reactivul Schiff o coloraţie identică cu cea obţinută cu 2,5 cm^3 din soluţia tip de aldehidă acetică de concentraţia 0,05 g ‰. Atunci în balonaşele în care s-a făcut scara cu soluţia tip de alcool izoamilic, se adaogă în fiecare cîte 2,5 cm^3 soluţie tip de aldehidă acetică, adică cantitatea de aldehidă acetică corespunzătoare celor 10 m^3 alcool luat pentru determinare. Se adaogă apoi în fiecare balon alcool pur de 50° pentru completarea volumului la 10 cm^3. Atît în proba de analizat, cît şi în balonaşele care formează scara colorimetrică, se pun cîte 0,5 cm^3 din soluţia de aldehidă salicilică şi cîte 20 cm^3 acid sulfuric concentrat. Acidul sulfuric se adaogă uşor pe marginea balonaşelor, ca să nu se amestece cu lichidul alcoolic. Se agită apoi toate balonaşele cît se poate de repede şi de acelaşi număr de ori. După răcire se compară coloraţiile.

Unui cm^3 din soluţia tip de alcool izoamilic 0,1‰ îi corespunde în proba de analizat, de aceeaşi intensitate de coloare, 2 mg alcool izoamilic (alcooli superiori) la 100 cm^3 alcool absolut.

Metoda Komarovski-Fellenberg. Pentru determinarea alcoolilor superiori din băuturile alcoolice (ţuică, rachiu de vin, tescovină, drojdie), care conţin cantităţi mari de alcooli superiori şi aldehidă, se îndepărtează mai întîi aldehidele. Pentru aceasta într-un balon de 250 cm^3 se tratează 100 cm^3 din lichidul alcoolic adus la 50° alcool cu 0,4—1 cm^3 acid sulfuric diluat (1:1) şi se lasă în repaos 5 minute pentru a distruge acetalul. Se neutralizează cu o soluţie de hidroxid de potasiu 30% în prezenţă de fenolftaleină ca indicator. Se adaogă în plus 4 cm^3 soluţie de KOH 30% şi 4 cm^3 soluţie de azotat de argint n/2. Azotatul de argint se adaogă picătură cu picătură, agitîndu-se necontenit. Se încălzeşte uşor 5—10 minute, aşa ca lichidul să nu fiarbă. După răcire se filtrează prin vată de sticlă oxidul de argint precipitat, se spală cu apă, iar lichidul obţinut după uşoară acidulare cu acid sulfuric diluat se distilă cît mai mult posibil. Distilatul obţinut se completează cu apă distilată la 100 cm^3.

Soluţiile necesare sînt:

1) O soluţie tip de alcooli superiori 0,3 cm^3 ‰ în alcool pur de 10° care se obţine luînd 0,288 cm^3 alcool izoamilic şi 0,072 cm^3 alcool izobutilic.

2) O soluţie de 1,5 g p-oxibenzaldehidă în 100 cm^3 alcool de 50°.

Aldehida p-oxibenzoică nu trebuie să dea nici o culoare cu acidul sulfuric concentrat.

Scanned with OKEN Scanner

3) Alcool pur de 10°.
4) Acid sulfuric concentrat (d=1,84).

Modul de lucru. Într-un balon cotat de 100 cm³ se pune un cm³ din băutura de analizat adusă la concentrația alcoolică de 10°, iar în alt balon de aceiași mărime, 1 cm³ din soluția tip de alcooli superiori. În ambele baloane se adaogă cîte 9 cm³ alcool pur de 10°, 1 cm³ din soluția alcoolică de p-oxibenzaldehidă și 20 cm³ acid sulfuric concentrat, avînd grijă ca lichidele să nu se amestece. Se agită simultan baloanele, se pun 5 minute pe o baie de apă fierbinte și după răcire, se compară la colorimetru.

8. **Determinarea extractului.** Se ia 25 cm³ băutură alcoolică și se evaporă într-o capsulă de platină pe baia de apă, pînă la sicitate. Se usucă apoi o jumătate oră la etuvă, la temperatură de 100 °C și după răcire, se cîntărește. Dacă băutura alcoolică conține zahăr, se iau pentru determinare 10 cm³.

9. **Determinarea substanțelor minerale.** Se determină prin incinerarea extractului.

10. **Determinarea zahărului.** Zahărul care se adaogă în rachiuri și lichioruri poate să fie zahăr invertit, zaharoză sau glucoză.

Pentru determinarea zahărului se ia o cantitate anumită de rachiu, după conținutul în extract, se neutralizează exact cu hidroxid de sodiu, se îndepărtează alcoolul pe baia de apă prin evaporare pînă la $^1/_3$ conținut și apoi se aduce cu apă distilată la volumul inițial. Determinarea zaharozei se face după invertire prin modul indicat la analiza vinului.

11. **Determinarea alcoolului metilic.** Soluții necesare:
1) Acid fosforic 4 n.
2) Soluție de permanganat de potasiu 3%.
3) Soluție de acid oxalic 10%.
4) Acid sulfuric conc. (d=1,84).
5) Alcool etilic pur de 10°.
6) Soluție tip de alcool metilic 0,5% în alcool etilic de 10°.
7) Reactiv Schiff-Elvove.

Pentru prepararea reactivului Schiff-Elvove se dizolvă 1 g fucsină fin pulverizată în 600 cm³ apă fierbinte. După răcire se adaogă 10 g sulfit de sodiu anhidru, dizolvat în prealabil în 100 cm³ apă și 10 cm³ acid clorhidric concentrat. Se agită și se aduce la 1 litru cu apă distilată.

Modul de lucru. Determinarea se face în băutura adusă la 10° alcool. Într-o serie de eprubete se pune din soluția tip de alcool metilic cantități variind între 0,25 și 2 cm³. Se completează la 5 cm³ cu alcool pur de 10°. În alte eprubete de aceeași mărime și diametru se pun cîte 5 cm³ din băutura de analizat adusă la 10° alcool. Se adaogă în fiecare eprubetă cîte 2 cm³ din soluția de acid fosforic 4n și 2 cm³ din soluția de permanganat de potasiu 3%. Se agită și se lasă în repaos 15 minute. Se adaogă apoi 1 cm³ acid oxalic 10%, se agită și după 2 minute se adaogă 1 cm³ acid sulfuric conc. După agitare se adaogă 3 cm³ din reactivul Schiff-Elvove. Se agită bine și după 20 minute se compară colorațiile date de probe cu cele date de tipuri.

La 1 cm³ soluție tip de alcool metilic 0,5% corespunde în alcoolul de analizat 1 cm³ alcool metilic calculat la sute de alcool absolut.

În absența alcoolului metilic nu trebuie să se producă în interval de 20 minute, o coloratie azurie sau violacee.

Pentru concentrații mai mari de 2% alcool metilic se întrebuințează metoda refractometrică utilizînd refractometrul cu imersiune.

Indicele de refracție al alcoolului etilic la temperatura de 17,5 °C este de 1,3619, iar al alcoolului metilic de 1,3297, ceea ce corespunde în scara refrac-

Scanned with OKEN Scanner

tometrului cu imersiune la 92,3° pentru alcoolul etilic şi 6° pentru alcoolul metilic. Pentru determinare, alcoolul de analizat se aduce exact la 50° şi se determină refracţia. În tabela 39 se găseşte proporţia de alcool metilic corespunzătoare refracţiei citite.

TABELA 39. GRADELE DATE DE REFRACTOMETRUL CU IMERSIUNE PENTRU SOLUŢIILE APOASE, DE ALCOOL METILIC ŞI ETILIC, CU UN CONŢINUT TOTAL ÎN ALCOOL DE 50 VOL % LA 15 °C

Grade refractometrice la 17,5 °C	Conţinutul în alcool metilic vol. %	Grade refractometrice la 17,5 °C	Conţinutul în alcool metilic vol. %	Grade refractometrice la 17,5 °C	Conţinutul în alcool metilic vol. %
85,6	0	70,2	17	54,9	34
84,7	1	69,3	18	54,0	35
83,8	2	68,5	19	53,0	36
82,8	3	67,6	20	52,1	37
81.9	4	66,6	21	51,2	38
81,0	5	65,7	22	50,3	39
80,1	6	64,8	23	49,4	40
79,2	7	64,0	24	48,5	41
78,3	8	63,0	25	47,5	42
77,6	9	62,1	26	46,6	43
76,7	10	61,2	27	45,7	44
75,7	11	60,2	28	44,8	45
74.8	12	59,3	29	43,9	46
73,9	13	58,5	30	42,9	47
73,0	14	57,6	31	42,0	48
72,0	15	56,7	32	41,1	49
71,1	16	55,8	33	40,2	50

12. **Determinarea acidului cianhidric.** *Calitativ cu răşină de guajac.* Soluţiile necesare:

1) Tinctură de guajac: se dizolvă 0,1 g răşină de guajac în 50 cm^3 alcool. Se adaogă 50 cm^3 apă. Soluţia trebuie să fie proaspăt preparată.

2) Soluţie de sulfat de cupru 1%.

Modul de lucru. Acidul cianhidric liber, 5—10 cm^3 lichid alcoolic se pun într-o eprubetă. Se adaogă 1—2 picături de soluţie de sulfat de cupru şi cîteva picături din soluţia de răşină de guajac. După agitare, în prezenţa acidului cianhidric, apare o coloraţie albastră.

Acidul cianhidric combinat, 10 cm^3 rachiu de analizat se alcalinizează cu hidroxid de sodiu. Se lasă în repaos cîteva minute, apoi se acidulează cu acid acetic. Soluţia acidulată se tratează, ca mai sus, cu sulfat de cupru şi răşină de guajac.

Calitativ cu sulfat feros. Se tratează 10 cm^3 din lichidul de analizat cu 20 mg sulfat feros şi 10 picături de amestec de carbonat şi bicarbonat de sodiu (8 g Na_2CO_3 10 H_2O+8 g $NaHCO_3$ în 100 cm^3 apă). Se agită puternic. Se lasă acoperit o jumătate oră şi se acidulează cu acid sulfuric. O coloraţie albastră după o oră şi jumătate arată prezenţa acidului cianhidric.

Cantitativ. Soluţiile necesare:

1) Soluţie de azotat de argint (3,143 g $AgNO_3$ la 1 000 cm^3) 1 cm^3 soluţie $AgNO_3$=0,54 mg HCN.

2) Soluţie de rodanură de amoniu: 1,412 g la 1 000 cm^3.

3) Soluţie de sulfat feric amoniacal 5%.

4) Soluţie de amoniac n/1.

5) Soluţie de acid azotic n/1.

Scanned with OKEN Scanner

Modul de lucru. Acidul cianhidric liber. Se iau 50 cm³ din lichidul alcoolic de analizat şi se tratează într-un balon cotat de 100 cm³ cu 5 cm³ soluţie de azotat de argint. Se agită puternic pentru a separa cianura de argint, se aduce la semn şi se filtrează. Din filtrat se iau 50 cm³ şi se titrează excesul de azotat de argint cu rodanură de amoniu, în prezenţă de alaun de fier ca indicator.

Acidul cianhidric total. 50 cm³ din lichidul de analizat se tratează într-un balon cotat de 100 cm³ cu 5 cm³ soluţie de azotat de argint şi imediat cu 2,5 cm³ amoniac n/1. Se agită repede şi se acidulează apoi cu 3,5 cm³ acid azotic n/1. Se agită puternic şi se completează volumul cu apă distilată la 100 cm³. Se filtrează printr-un filtru curat şi în 50 cm³ filtrat se titrează excesul de azotat de argint ca mai sus.

1 cm³ soluţie de azotat de argint=0,54 mg acid cianhidric.

În cazul cînd băutura conţine cloruri, acidul cianhidric se dozează în distilat.

13. **Determinarea aldehidei benzoice.** Se ia o cantitate de 200 cm³ băutură alcoolică se alcalinizează cu hidroxid de potasiu concentrat, se distilă cît se poate de mult, prinzîndu-se distilatul într-un balon de circa 500 cm³. Se adaogă 3—4 cm³ reactiv Fischer proaspăt preparat (2 g clorhidrat de fenilhidrazină şi 3 g acetat de sodiu în 20 g apă distilată). Amestecul se diluează la 400 cm³ şi se lasă precipitatul să se depună timp de două ore la rece. Se filtrează, se spală precipitatul cu apă rece uşor alcoolizată (10°). Precipitatul se dizolvă, tratîndu-se de 2—3 ori cu cîte 10 cm³ alcool absolut. Soluţia alcoolică se culege într-o fiolă de sticlă tarată. Se evaporă alcoolul în vid şi se cîntăreşte benziliden-fenilhidrazina formată.

Cantitatea găsită, înmulţită cu factorul 0,54 dă cantitatea de benzaldehidă conţinută în 200 cm³ băutură alcoolică.

14. **Determinarea cuprului.** Soluţiile necesare:

1) Soluţie apoasă de piridină 50%.
2) Soluţie de rodanat de amoniu n/2.
3) Cloroform.
4) Soluţii etalon: 0,118 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ în 1 000 cm³ (conţine 30 mg Cu/1000).

Modul de lucru. 100 cm³ din băutura de analizat se evaporă pînă la $^1/_3$ pentru îndepărtarea alcoolului. După răcire, lichidul apos este adus la volumul iniţial cu apă distilată. Se agită bine, se iau 20 cm³ din lichid, se adaogă 10 picături soluţie de piridină, 1 cm³ rodanat de amoniu şi 2 cm³ cloroform. Se face în acelaşi timp o probă martor cu 20 cm³ soluţie etalon. In prezenţa cuprului, se formează complexul $(CuPY_2)$ $(SCN)_2$ insolubil în apă, solubil în cloroform şi care dă o culoare verde deschis. Se compară intensităţile de culoare în stratele cloroformice, de unde se deduce dacă proba de analizat conţine mai mult sau mai puţin cupru de cît proba martor.

V. OȚETUL

A. Caracteristicile fermentației acetice

a. Fermenții acetici

Bacteriile acetice se prezintă sub formă de mici bastonașe gîtuite cu un diametru de 1,3—1,5 microni și se reproduc prin segmentare.

Ele lucrează aerobiotic, dînd oxigen alcoolului. După cantitatea de oxigen dată se formează aldehida acetică și apă sau acid acetic și apă. După ce toată cantitatea de alcool a fost transformată, acidul acetic poate fi atacat în continuare și transformat în bioxid de carbon și apă.

Bacteriile acetice se dezvoltă de obicei la suprafața soluțiilor alcoolice, trăind în aerobioză obligatorie. In lipsa alcoolului care le procură hrana necesară creșterii, ele pot să atace și alte substanțe organice.

Bacteriile acetice nu formează endospori și nu lichefiază gelatina. In general sînt imobile. Ele mor în stare umedă la 50—55 °C, iar în stare uscată rezistă chiar la 100 °C.

b. Clasificarea fermenților acetici

Fermenții acetici se pot împărți, după mediul în care se dezvoltă, după aspectul lor, după proprietățile biochimice și după caracterele industriale.

1. **Bacterii acetice din plămadă.** *Bacterium oxidans* izolat din berea de sticle.

Bacterium industrium izolat din drojdia presată.

2. **Bacterii acetice din bere.** *Bacterium aceti Hansen* suportă pînă la 11% alcool și poate să dea 6,6% acid acetic.

Bacterium Pasteurianum suportă 9,5% alcool și dă 6,2% acid acetic care poate fi oxidat mai departe.

3. **Bacteriile acetice din vin.** *Bacterium Orleans* formează un voal subțire adeseori roz, cu tendințe de a se urca pe pereți. Are 1,3—2 microni lungime și 0,3—0,4 microni lățime; poate să dea 9,3% acid acetic, dă un oțet parfumat și limpede.

Aceto-bacterium plicatum, o bacterie care suportă 10—11% alcool și dă 7,5% acid acetic.

Bacterium xylinoides dă 8% acid acetic.

Bacterium ascendens izolat din oțetul de vin turbure, dă un voal ce se rupe ușor.

Bacterium vini acetati izolat într-o fabrică de oțet de vin din Berlin.

Bacterium xylinum izolat adeseori din oțet de vin se prezintă sub formă

de bastonașe curbate, destul de pleomorf, suportă de abia 7% alcool, dînd 4,5% acid acetic și alți produși secundari și un oțet de calitate inferioară.

4. **Bacterii acetice de fermentație rapidă.** Acești fermenți dau un voal slab și foarte ușor de rupt. Sînt puțin dificili din punct de vedere alimentar și au o putere de acidificare mare.

Bacterium acetigenum izolat din generatorii rapizi. Se prezintă sub formă de mici celule rotunde fără lanțuri. Dă numai 3% acid acetic și cum el împinge oxidarea destul de departe, oțetul are cîte odată un miros puțin agreabil.

Bacterium Schüzenbachii izolat tot din generatorii rapizi; se prezintă sub formă de bastonașe de 1,6—3,6 microni lungime și 0,3—0,4 microni lățime. Temperatura de dezvoltare este de 7...37°C și poate să dea 11—14% acid acetic.

Bacterium Curvum dă un voal subțire ușor de rupt și cu numeroase pete albe.

c. Materia primă

Vinul. Orice lichid alcoolic poate să dea naștere la oțet. Oțetul de vin este cunoscut din vechime și este cel mai gustos. Pentru obținerea unui oțet bun se cere ca vinul să fie de calitate superioară. În regulă generală calitatea unui oțet depinde de aceea a vinului care a servit la fabricare.

Pentru fabricarea oțetului din vin se pot întrebuința atît vinuri albe, cît și vinuri roșii.

Din cauza prețului de cost ridicat al vinurilor superioare se întrebuințează de obicei pentru fabricarea oțetului vinuri de calitate inferioară, de preferință vinuri alterate. Totuși nu toate vinurile alterate se pretează la fabricarea oțetului. Pot fi utilizate în acest scop vinurile care au început să se oțetească sau care au început să se întindă. Vinurile amare nu pot fi întrebuințate, deoarece gustul amar persistă și în oțetul fabricat. Gustul de mucegai, cînd nu este prea pronunțat, dispare complet în timpul acidificării. Vinurile de drojdie pot fi întrebuințate.

Conținutul în alcool nu trebuie însă să fie prea ridicat.

Cel mai bun oțet este dat de vinurile cu o concentrație de 8—9° alcool.

Vinurile mai slabe dau un oțet slab, greu de conservat, cînd gradul alcoolic este mai ridicat, acidificarea se face incompletă și neregulat.

Dat fiind că gradul alcoolic al vinurilor nu poate fi totdeauna, în mod normal, cuprins între 8—9°, se micșorează sau se mărește tăria vinului întrebuințat cu ajutorul unui alt vin de un grad alcoolic diferit.

Vinurile care conțin bioxid de sulf se acidifiază greu sau chiar de loc: bioxidul de sulf este un antiseptic puternic care stînjenește și chiar oprește dezvoltarea mycodermei.

Oricare ar fi vinul întrebuințat pentru fabricarea oțetului, înainte de a fi supus acidificării trebuie filtrat, de oarece pentru fabricarea oțetului trebuie să se întrebuințeze numai vinuri absolut limpezi. Fără această precauție, fermentația acetică se desfășoară foarte greu și fermentul se dezvoltă sub formă vîscoasă în interior și nu produce acidifierea regulată. Pentru vinurile de drojdie, sînt necesare chiar două filtrări.

Alcoolul. După oțetul de vin, oțetul din alcool este cel mai apreciat.

Pentru fabricarea oțetului din alcool se întrebuințează alcooluri ordinare: rachiu de vin, de drojdie și de tescovină, deoarece gustul și mirosul acestora dispare prin acidifiere. Se pot întrebuința de asemenea alcooluri din cereale,

Scanned with OKEN Scanner

melasă, sfeclă și cartofi, dar numai sub formă rafinată, deoarece gustul neplăcut al acestor alcooluri brute nu dispare prin acidificare.

Oricare ar fi natura alcoolului întrebuințat, acesta trebuie diluat la 10—12°. Această precauție necesară nu este însă suficientă, pentru că alcoolul singur nu este susceptibil de a da naștere la fermentația acetică. Pentru ca mycoderma să se poată dezvolta, este necesar să se adaoge alcoolului diverse substanțe nutritive.

Cea mai potrivită rețetă pentru acest scop este următoarea:

Alcool de 10—12% vol	100 l
oțet	10 l
vin, bere sau extract de cereale	10 l
bitartrat de potasiu	200 g

In lichidul alcoolic astfel compus oțetul servește pentru a da lichidului aciditatea necesară dezvoltării normale a fermentului, pe cînd vinul, berea sau extractul de cereale aduc azotul și fosfații necesari nutriției și reproducerei bacteriei.

Bitartratul are în acest amestec rolul foarte util de a mări densitatea oțetului și de a-i comunica puțin din proprietățile oțetului din vin.

Malțul, cerealele, berea, servesc la fabricarea oțetului în țările unde climatul nu permite cultura viței de vie.

Oțeturile din malț, cereale și bere se deosebesc de cele din vin și alcool printr-un gust fad, dezagreabil și prin absența aproape completă a aromei. Din această cauză se adaogă puțin acid tartric la lichidul de fermentație, pentru a simula puțin gustul oțetului de vin.

d. Condițiile fermentației

Compoziția chimică a mediului de acidifiere are o mare importanță industrială. Principalul concurent al fermentului *Mycoderma aceti* este *Mycoderma vini,* sau floarea vinului care oxidează alcoolul dînd direct apă și bioxid de carbon.

Condițiile dezvoltării acestor două microorganisme sînt foarte asemănătoare. Totuși, *Mycoderma vini* preferă lichidele puțin acide și bogate în extract, pe cînd *Mycoderma aceti,* din contra, *Mycoderma vini* se dezvoltă singură într-un vin care are mai puțin de 1% acid acetic, pe cînd *Mycoderma aceti* se dezvoltă la suprafața lichidului în voaluri cutate albe, gri, delicate. Cînd voalul este antrenat în interiorul lichidului, el ia un aspect mucilaginos și pierde din activitate. Sub această formă trebuie evitat.

Rolul agenților exteriori. Fenomenul de acidificre poate fi privit sub două aspecte: chimic și biologic.

Chimic, fenomenul se exprimă prin ecuația:

$$C_2H_5OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O$$

alcool oxigen acid acetic apă

Dacă se ține seama de greutățile atomice ale elementelor care intră în reacție, rezultă că 46 kg de alcool cer 32 kg de oxigen, pentru a trece în stare de acid acetic.

Cele 32 kg de oxigen constituie un volum de 22.300 l, care este dat de 107 m^3 aer atmosferic. Cu cantitatea de mai sus se obțin 60 kg de acid acetic pur, anhidru. Aceasta este cantitatea teoretică.

Scanned with OKEN Scanner

Rezultă deci că 100 l de alcool absolut sînt transformați în 103,6 kg de acid acetic monohidrat, sau un hectolitru de alcool de 10° ar da un hectolitru de acid acetic de 10,36°. În realitate, randamentul industrial variază de la 75—85% din randamentul teoretic, din cauza pierderilor datorite evaporării, acțiunii oxidante a *mycodermei aceti* asupra oțetului și alcoolului netransformat.

Din punct de vedere biologic, acidifierea este datorită acțiunei *mycodermei aceti* și ca în cazul oricărei ființe organizate, viața acesteia trebuie asigurată în așa mod încît să dea maximum de efect.

Mycoderma aceti, în condițiile de dezvoltare cele mai favorabile ale existenței sale poate avea diferite aspecte care din punct de vedere practic au o mare importanță industrială. Aceste aspecte sînt cunoscute sub numele de *peliculă mycodermică, stare membranoasă* și *stare mucilaginoasă.*

În stare de *peliculă mycodermică, mycoderma aceti* formează un voal uniform, ondulat, care se întinde pe toată suprafața lichidului; este de aparență mai mult sau mai puțin uscată, mai mult sau mai puțin sbîrcit, se caracterizează prin aceea că nu se lasă să fie udat de lichid și nici nu se afundă, din cauza substanțelor grase secretate în mică cantitate. După vîrsta sa, această *peliculă mycodermică* este mai mult sau mai puțin groasă sau rezistentă și grasă la pipăit.

Mycoderma aceti este utilă la fabricarea oțetului numai cînd se dezvoltă sub formă de peliculă.

În această formă ea este în contact atît cu aerul, cît și cu alcoolul, cele două elemente de care are nevoie.

Dacă dintr-o cauză externă oarecare, *voalul mycodermic,* fiind mai dens decît lichidul cade la fundul vasului, el devine inapt de a transforma alcoolul în acid acetic din cauza lipsei oxigenului. Cu toate acestea *mycoderma* continuă să trăiască și să se dezvolte datorită substanțelor azotoase și minerale. In aceste condiții trece în stare membranoasă.

Energia *mycodermei* în stare de *peliculă mycodermică* sau voal este extremă. Ea absoarbe oxigenul și-l fixează pe alcool cu o putere foarte mare. Greutatea substanței care acționează este foarte mică comparativ cu oxigenul fixat. Astfel o *peliculă mycodermică* care cîntărește în stare uscată un centigram fixează 1,300 g oxigen, adică de 130 de ori greutatea sa.

Forma mucilaginoasă este mai rară, și a fost observată numai la mycoderma aceti din oțetul chinez.

Modul de dezvoltare al *mycodermei* depinde de asemenea de gradul alcoolic al lichidului de fermentat.

Intr-un lichid foarte alcoolic, adică de peste 14° alcool, *mycoderma* nu poate să se dezvolte normal. Ea suferă o modificare profundă, voalul sau membrana devine opacă, inconsistentă și fragilă. Alcoolul este atacat, însă este transformat în diverși produși intermediari printre care aldehida se găsește în cantitatea cea mai mare. Acidul acetic nu se formează decît în mică proporție. Din această cauză nu trebuie să se întrebuințeze lichide prea bogate în alcool.

In lichidele cu un grad alcoolic mijlociu, 12—14°, *mycoderma* se dezvoltă normal. Acidifierea este întovărășită la început de formarea de substanțe esterice, care comunică oțetului un miros și un gust agreabil. O anumită încetinire a acidifierii este favorabilă formării acestor produse, atît din punct de vedere al calității, cît și al cantității.

Scanned with OKEN Scanner

In procedeele rapide de acidifiere, formarea buchetului este redusă. Buchetul oțetului poate fi distrus și cînd acidifierea este împinsă prea departe, adică cînd alcoolul a dispărut complet.

In acest caz *mycoderma* continuă să trăiască și să se înmulțească, dar în lipsa alcoolului ea fixează oxigenul întîi pe substanțele mirositoare, pe urmă pe acidul acetic chiar, pe care-l transformă în bioxid de carbon și apă, după reacția următoare:

$$CH_3COOH + 2O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$$

Distrugerea acidului acetic începe chiar înainte ca alcoolul să lipsească complet din soluție. In fabricarea oțetului este necesar să nu se împingă acidifierea prea mult, pentru a nu se distruge tăria și aroma oțetului.

Temperatura are o mare influență asupra dezvoltării și activității *mycodermei*. Verile călduroase sînt cele mai favorabile oțetirii vinurilor. După Pasteur, o temperatură de 20 pînă la 32 °C este cea mai favorabilă. Cu cît temperatura este mai aproape de 30...35 °C, cu atît acidifierea este mai rapidă. S-a constatat însă că acidifierea odată începută la 20 °C, poate să se continue și la o temperatură mai scăzută. In astfel de condiții fermentația este foarte lungă, însă oțetul obținut este mult superior.

B. Diferite procedee de fabricare a oțetului

Dintre toate lichidele care pot să servească ca materie primă pentru producerea oțetului cele mai întrebuințate sînt vinul și alcoolul.

Pentru fabricarea oțetului se întrebuințează multe procedee, unele servind pentru fabricarea oțetului din vin, altele pentru fabricarea oțetului din alcool și în sfîrșit altele atît a oțetului din vin cît și a celui din alcool. Diferența dintre procedee constă în aparatura utilizată și în metoda de lucru.

a. Procedeul Orleans

Se întrebuințează butoaie cu o capacitate de circa 400 l. Aceste butoaie sînt așezate pe trei rînduri, unele peste altele. Fiecare are la partea superioară a unuia din funduri un orificiu cu un diametru de 55 mm, care rămîne totdeauna deschis.

In fiecare butoi se pun 100 l de oțet fiert și se lasă să stea 8 zile. Se adaugă apoi în fiecare butoi și în fiecare zi cîte 10 l vin, pînă ce butoaiele sînt $^2/_3$ pline. După 15 zile se golesc pe jumătate și se adaugă din nou vin.

Drept cameră de acidifiere se folosește o cramă sau o pivniță. Pereții se fac din cărămidă și se căptușesc în interior cu scînduri, pentru a se evita pierderea de căldură. Deschiderile trebuie astfel amenajate, încît să nu pătrundă prin ele prea multă lumină și să permită circulația aerului după dorință. Ele se prevăd cu site metalice pentru a împiedeca pătrunderea insectelor.

Pentru ca acidifierea să evolueze normal este necesar ca temperatura să fie constantă și să nu treacă de 30 °C. In instalațiile mici încălzirea se face cu sobe, iar în instalațiile mari cu un curent de abur sau apă caldă.

Procedeul Orleans are avantajul că produce oțet de calitate superioară, dar acidifierea merge încet și dă randament mic. Mai prezintă și inconvenientul că

dezvoltă *mycoderma* sub formă gelatinoasă, din cauza adăugirii dese a lichidului. Această formă gelatinoasă a *mycodermei aceti*, produce puțin oțet și epuizează vinul în materii nutritive. Remediul poate consta în a pasteuriza vinul și a face o însămînțare de fiecare dată cu un ferment bine selecționat.

Un alt inconvenient este dezvoltarea de *anguilule*. *Anguilulele* sînt niște viermușori care nu trăiesc decît în prezența aerului și din această cauză ele se dezvoltă la suprafața lichidului și împiedică astfel acțiunea oxidantă a *mycodermei aceti*. Pentru a se evita înmulțirea *anguilulelor* este necesar ca butoaiele să fie curățate cît mai des și afumate cu pucioasă.

Din cauza încetinelii cu care se face oțetirea, produsul care se obține este foarte fin ca aromă. După fabricare, oțetul este pus în butoaie și conservat la rece.

b. Procedeele rapide pentru fabricarea oțetului

In procedeele Orleans sau în cele derivate din ele și perfecționate, acidificarea merge încet. *Mycoderma aceti* în butoaie sau în cuvele de acidificare trăiește sub formă de voal la suprafața lichidului pus în lucru și sub influența aerisirii moderate, oxidarea alcoolului se face lent.

In afară de aceasta, mulți germeni de *mycodermă*, așezați imediat sub pelicula superficială, nu pot primi decît puțin aer și din această cauză acționează lent.

Deși foarte interesante pentru obținerea unui oțet de calitate, aceste procedee au trebuit să fie modificate pentru cazurile în care se caută în primul rînd randamentul și în urmă calitatea. Procedeele Orleans sînt menținute pentru transformarea vinului și a oțeturilor de calitate.

Principiul procedeului rapid, se bazează pe aceleași considerații ca și cele precedente. Dar pe cînd la procedeul Orleans *voalul mycodermic* nu primește decît o mică cantitate de aer, s-a căutat prin procedeul rapid să se producă o oxidare rapidă și energică.

Pentru aceasta, lichidul, în loc de a sta liniștit și de a prezenta numai suprafața la acțiunea oxigenului, este obligat să scoboare de sus în jos în coloane relativ înalte. In timpul acestui parcurs el se împarte în picături mici, care măresc considerabil suprafața de contact. Diviziunea lichidului se obține prin talaș de fag sau surcele care sînt puse în butoaiele de acidificare.

Lichidul, scoborîndu-se de sus în jos, se găsește în contact permanent cu un curent de aer care parcurge coloana de jos în sus, astfel că la început el vine în contact cu aer puțin bogat în oxigen, pe urmă, pe măsură ce-și urmează drumul, întîlnește aer din ce în ce mai bogat, pentru ca la baza coloanei să fie în contact cu aer foarte bogat în oxigen.

Contactul picăturilor de lichid cu oxigenul se face nu numai prin aerul din curentul ascendent, ci și prin aerul aflat în golurile din masa de talaș sau surcele.

Mycoderma aceti există atît în picăturile de lichid cît și pe fragmentele de lemn care formează un fel de filtru rudimentar în interiorul coloanei.

1. **Aparatura.** Generatorul (fig. 119) sau aparatul întrebuințat în procedeul rapid este o cuvă de stejar cu cercuri de fier, avînd înălțimea de 2—2½ ori mai mare decît diametrul. Este prevăzută cu un fund fals inferior *1*, care suportă coloana de talaș .

Aparatul este străbătut lateral de găuri oblice *2*, care permit intrarea aerului și de termometre *3*.

Această cuvă este umplută în interior cu talaș de fag, fragmente de surcele sau cărbune *4*, sau chiar resturi de dopuri. Acest material de umplere trebuie supus în prealabil unei spălări îngrijite și unei înmuieri timp de 24 de ore, într-un oțet bun și tare.

Funcționarea. Prima operație constă în tratarea aparatului fie cu abur, fie cu oțet cald. Aparatul este apoi însămînțat cu puțin oțet și pus în funcțiune. Pentru aceasta, la partea superioară se distribuie lichidul, care din cauza dispozitivului de distribuție, se răspîndește într-un strat fin pe toată suprafața interioară și scoboară lent, udînd tot talașul. În mersul său, el spală aerul care vine în sens invers, se oxidează și se transformă treptat, pentru a ajunge la baza cuvei în stare de oțet. Oxidarea produce o ușoară degajare de căldură, care provoacă o absorbție de aer rece în partea inferioară a aparatului. Intrarea și ieșirea aerului sînt reglate prin supape care se găsesc la partea inferioară, pe laturile și pe partea superioară a generatorului

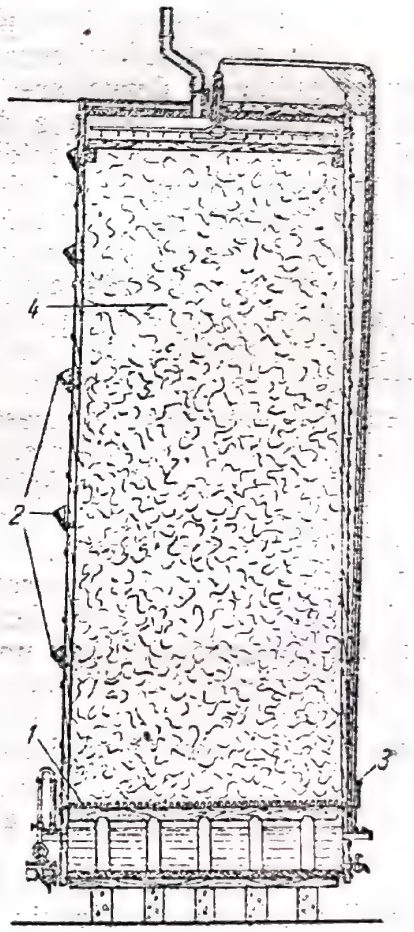


Fig. 119. Generator pentru fabricarea oțetului

Trebuie să se dea generatorului un volum de aer de 10 ori mai mare decît acela care corespunde oxigenului necesar teoretic, pentru oxidarea alcoolului pus în fabricație. Aerul iese puțin cald din generator și pentru a evita o pierdere de acid acetic, nu se utilizează în volum prea mare.

Alimentarea generatorului se face treptat. Se dă la început o mică cantitate, pe urmă cantitatea de lichid care corespunde la un randament maxim.

Produsul care cade la partea inferioară este ridicat sau pompat la partea superioară a generatorului. Se repetă această operație, pînă cînd acidifierea s-a terminat. Pentru răspîndirea lichidului la suprafața generatorului, se întrebuințează diverse dispozitive, dintre care cel mai utilizat este morișca hidraulică.

Toate aceste dispozitive au de scop răspîndirea constantă și automată a lichidului de acidifiat.

Temperatura cea mai potrivită pentru acidifiere este de 30°C. În această temperatură fermentul se dezvoltă la maximum și pierderea prin evaporare nu este prea mare. Practic reacția nu degajă suficientă căldură pentru a menține această temperatură.

Trebuie să se veghieze cu grijă pentru ca temperatura localului să fie totdeauna ridicată, pentru ca aerul care intră în generator să fie suficient de cald. Trebuie evitate mai ales variațiile de temperatură, care au o repercursiune imediată și dezavantajoasă asupra randamentului.

Un generator rapid de 2,5 m înălțime transformă în 24 ore 3 l de alcool absolut sau 100 l de alcool de 9° în trei zile. Prin procedeul Orleans nu se pot acidifia decît 400 cm^3 de alcool pe zi.

O scădere în randament poate fi datorită sau unei brusce variații de tem-

Scanned with OKEN Scanner

peratură a aerului întrebuințat sau unei dezvoltări de paraziți în interiorul vasului (anguilule). În acest din urmă caz generatorul se golește, se curăță și se dezinfectează. La aplicarea procedeelor rapide se utilizează de preferință lichide alcoolice distilate și numai rar vin, cidru, bere și suc de fructe, care din cauza substanțelor organice ce le conțin în cantitate mare favorizează formarea de *Mycoderma aceti* gelatinoasă în interiorul vasului, care este puțin activă.

La aplicarea acestui procedeu pierderea totală de alcool este de 15%, datorită evaporării sau netransformării totale a alcoolului. Pierderea este cu atît mai mare cu cît acidifierea merge mai încet și cu cît generatoarele sînt mai mici.

2. **Întrebuințarea fermenților selecționați.** În prezent în generatoarele rapide se întrebuințează culturi pure de fermenți. Prin aceasta se evită infectarea oțetului cu anguilule și dezvoltarea formei gelatinoase de *Mycoderma aceti (B. xylinum)*, care prin formarea de mase gelatinoase astupă spațiile goale din talaș și împiedică circulația lichidului în toată masa talașului. Acest ferment pătrunde și în oțetul fabricat, mai ales în cel diluat, pe care-l alterează prin masa gelatinoasă pe care o dezvoltă.

Întrebuințarea culturilor pure, bine alese, mai prezintă avantajul neprețuit de a permite reglarea convenabilă a condițiilor de alimentare și temperatură a mediului și prin urmare reducerea la minimum a pierderilor.

3. **Dificultățile care se întîlnesc la fabricarea oțetului prin procedeul rapid** sînt: scăderea conținutului oțetului în acid acetic și scăderea și creșterea temperaturii generatoarelor peste normal.

Variațiile de aciditate, cuprinse între 0,5—0,7% nu sînt periculoase și nu constituie turburări de fermentație.

O scădere sau o urcare continuă și uneori rapidă a temperaturei indică turburări în fermentație.

O ridicare de temperatură indică o supraoxidare în straturile superioare ale generatorului. Acest fenomen poate fi datorit unei calculări greșite a capacității generatorului, sau unei alimentări prea bogate cu fermenți. Se remediază prin micșorarea la minimum a accesului de aer.

Scăderea lentă a temperaturii, urmată de scăderea cantității de acid formată, este datorită unui curent prea mare de lichid, în special prea concentrat în alcool, unei insuficiente aerisiri, unei răciri a locului de fabricație sau unei insuficiențe în substanțe alimentare. Remedierea depinde de cauza turburării provocate.

4. **Prepararea amestecurilor de acidifiere.** Amestecul care se supune acidifierii după procedeul rapid se compune din alcool, apă, mici cantități de săruri nutritive și materii albuminoide. Se adaugă și puțin oțet, care însă nu este indispensabil, dar exercită o influență favorabilă asupra mersului acidifierii. Se întrebuințează de obicei oțet nou fabricat, nefiltrat. Se pot utiliza diferite procedee pentru prepararea amestecurilor de acidifiere.

Se poate folosi vin sau amestec de un titru alcoolic egal cu tăria oțetului ce urmează a se fabrica, sau un amestec slab de alcool la care se adaogă după acidifiere cantități crescînde de alcool, pînă se ajunge la oțetul dorit. Prin acest procedeu se obține un oțet de 10—13% acid acetic.

Nu trebuie să se utilizeze un amestec cu un grad alcoolic prea ridicat (14—15% alcool) deoarece acesta împiedică dezvoltarea și înmulțirea bacteriilor acetice.

Este deci o eroare gravă de a prepara un oțet care are un grad acetic mai mare de 12%. În principiu este bine să se fabrice oțeturi mai slabe. În realitate randamentul în acid acetic nu este niciodată așa de ridicat, din cauza pierde-

Scanned with OKEN Scanner

rilor datorite evaporării și superoxidării. De aceea se dă amestecului un grad alcoolic puțin superior aceluia care trebuie să-l aibe oțetul.

Teoretic, o cantitate dată de alcool dă totdeauna o cantitate egală de oțet. Tabela următoare dă raportul care există între cele două produse:

Alcool în volume:	*Oțet în volume*	*Tăria oțetului*
1%	100,5	1,0%
2%	101,1	2,1%
3%	101,6	3,1%
6%	103,3	6,0%
9%	105,0	8,9%
12%	106,7	11,8%

Proporțiile următoare se aplică în practică:

Pentru un oțet cu acid acetic	*Trebuie întrebuințat lichid alcoolic de concentrație*
5%	5,4— 5,5%
6%	6,5— 6,6%
7%	7,6— 7,7%
8%	8,7— 8,8%
9%	9,8— 9,9%
12%	13,0—13,2%

5. **Fabricarea oțetului din vin prin procedeul rapid.** Cu toate că metodele lente sînt mai bune pentru fabricarea oțeturilor de calitate superioară, în unele cazuri metoda rapidă este preferabilă, chiar pentru acidifierea vinului. Oțetul astfel obținut trebuie conservat timp de cel puțin trei luni, pentru a-și dezvolta calitățile organoleptice.

Pentru reușita procedeului este indispensabilă utilizarea vinurilor pasteurizate, bine limpezite, reducerea tirajului generatoarelor la strictul necesar (deschidere de 1—2 găuri de 8 mm diametru), calcularea exactă a cantității și frecvenței afluxului de lichid, care trebuie făcută cu cea mai mare regularitate. Este de asemenea necesar să fie păstrată cea mai mare curățenie în toate operațiile și să se curețe fundul superior din 15 în 15 zile, după gradul de îmbîcsire. În sfîrșit, este indispensabil de a se continua lucrul ziua și noaptea pentru a se evita alterarea în generatoare a lichidului în timpul nopții.

Dispozitivul cel mai recomandabil pentru distribuirea lichidului în generatoare este distribuitorul hidraulic, din sticlă. Acest dispozitiv este foarte simplu și prezintă avantajul că funcționează foarte corect pentru un aport de cel mult 0,5 l de lichid în jumătate de oră și răspîndește lichidul uniform pe talaș imprimînd generatorilor un mers foarte regulat, la o temperatură puțin ridicată.

Distribuitorul hidraulic, datorită netezimii pereților săi și mărimii deschiderilor sale, nu este supus astupării și nici îmbîcsirii.

Un generator de 2 m înălțime și 1 m diametru dă 60—100 l de oțet din vin de 5—6% aciditate.

Pentru a obține acest rezultat, cantitățile de lichid care trebuie să treacă zilnic prin aparat trebuie să fie de aproximativ — 200 l, adică 8 l pe oră.

Acidifierea vinurilor turburi dă loc la dificultăți de toate felurile, căci aceste turburări pot fi provocate de drojdii străine și de bacterii gelatinoase.

Pasteurizarea constituie mijlocul cel mai eficace pentru limpezirea vinurilor, oricare ar fi cauza turburării.

c. Metoda Annenkov

Metoda Annenkov a fost elaborată în anul 1945 și mai poartă denumirea de metodă a turnărilor masive. Această metodă nu se deosebește de metoda

Scanned with OKEN Scanner

rapidă în ceea ce privește aparatura și modul de funcționare. Deosebirea constă în mărirea cantității de plămadă care se introduce în generator într-un timp determinat, ceea ce determină o reducere a timpului de lucru.

Pe cînd în metoda rapidă, distribuirea zilnică de plămadă reprezintă $^1/_5$—$^1/_6$ din cantitatea de lichid îmbibată de talaș și se face continuu, după metoda Annenkov cantitatea de plămadă se adaugă toată în 5—6 ore și reprezintă mai mult, $^1/_3$—$^1/_2$ din plămada îmbibată. În restul timpului (18—19 ore) generatoarele rămîn în repaus.

Avantajele acestei metode constau în aceea că se reduce timpul de lucru zilnic la 5—6 ore, pe cînd după metoda rapidă fabricația trebuie urmărită și condusă continuu. Pe lîngă aceasta crește productivitatea (de cel puțin două ori) și randamentul.

C. Tratarea și conservarea oțetului

a. Tratarea oțetului din alcool

Oțetul din alcool produs de generatoare și care are gradul de aciditate dorit, nu este încă comerciabil. El are un miros dezagreabil și un gust înțepător și îmbătător. Această ultimă proprietate este datorită prezenței unei mici cantități de aldehide. Dacă oțetul se lasă să se învecheaască, aldehida dispare fie prin oxidare, fie prin evaporare. Calitățile pe care oțetul le capătă prin învechire depind în mare parte de materia primă întrebuințată. Oțetul din alcool se ameliorează puțin prin învechire, dar nu capătă niciodată gustul oțetului la a cărui fabricare s-a folosit și berea. Berea conține o serie de principii aromatice care exercită o influență foarte favorabilă asupra formării buchetului, de aceea uneori se adaugă în plămadă pînă la 20% bere.

Dacă în loc de alcool pur se întrebuințează un alcool cu o mică proporție de fuzel, oțetul capătă finețe după cîteva luni de învechire din cauza oxidării uleiului de fuzel și transformării lui parțiale în esteri.

b. Conservarea oțetului

Oțetul trebuie conservat în butoaie pline. In aceste butoaie oțetul suferă o oxidare lentă care exercită o influență favorabilă asupra calității sale. Butoaiele trebuie menținute la o temperatură de 15 °C, pentru a se evita o oxidare prea rapidă și o pierdere prin evaporare.

Oțetul se limpezește singur prin repaus. După depunerea substanțelor insolubile se pritocește. Cînd butoaiele nu sînt bine închise fermentația rămîne foarte activă la suprafața lichidului și cînd fermenții au consumat puținul alcool pe care-l conține, atacă oțetul; acesta slăbește repede și devine apos.

Dacă oțetul conține materii albuminoide în soluție sau acizi malici și tartrici este expus să fie atacat de *Bacterium xylinum*, care consumînd acidul acetic face ca oțetul să devină apos. Acest fenomen a fost deseori constatat în oțeturile de fructe, care din această cauză nu se conservă.

De aceea se recomandă filtrarea oțetului înainte de a-l pune în butoaie. Prin această operație se elimină anguilulele, impuritățile mai mari și toate corpurile străine, dar nu se poate evita pericolul formării voalului gelatinos. Pasteurizarea, urmată de filtrare este cel mai bun mijloc de întrebuințat.

Scanned with OKEN Scanner

1. **Pasteurizarea oțetului** constă în încălzirea lui la 60 °C, făcîndu-l să treacă printr-un tub în serpentină, care este introdus în apă fierbinte. Condiția indispensabilă este ca tot oțetul să fie adus efectiv la această temperatură timp de 3—5 minute.

Serpentinele trebuie să fie construite din metal rezistent la acțiunea acizilor, ca staniu pur, sau din pămînt ars.

2. **Filtrarea oțetului.** Pentru filtrarea oțetului se utilizează filtre obișnuite, avînd ca material filtrant cărbune, pastă de hîrtie, azbest, nisip spălat. Cel mai bun material filtrant este pămîntul de infuzorii, care se amestecă cu oțetul, în proporție de 1%.

D. Analiza oțetului alimentar [1])

a. Generalități

Oțetul alimentar de fermentare este oțetul obținut prin fermentarea acetică a vinului, a spirtului sau a amestecului acestora; oțetul alimentar de distilare este cel obținut prin diluarea cu apă a acidului acetic pur (STAS 267-49).

După procedeul de fabricare și materia primă folosită, oțetul se clasifică în:

— oțet din vin, obținut exclusiv prin fermentarea acetică a vinului;

— oțet din amestec de vin și spirt, obținut fie prin fermentarea acetică a unui amestec din vin și spirt, fie prin amestecarea oțetului din vin cu oțetul din spirt;

— oțet din spirt, obținut prin fermentarea acetică a spirtului sau a primelor fracțiuni de la rectificare, cunoscute sub denumirea comercială de *frunți;*

— oțet din acid acetic pur.

b. Condiții tehnice

TABELA 40. CARACTERELE ORGANOLEPTICE ALE OȚETULUI

Caracteristici	Oțet alimentar			
	din vin	din vin și spirt	din spirt	din acid acetic pur
Aspect	limpede, slab opalescent, fără anguilule		limpede, fără anguilule	
Coloare	slab gălbui . . . . roșu		incolor . . . . galben	
Miros	plăcut, aromatic, de oțet de vin	caracteristic, de oțet		de acid acetic diluat
Gust	acru, plăcut, caracteristic	acru, plăcut		acru; nici înțepător, nici aspru
Aromă	să nu fie fadă, să nu amintească de talaș proaspeți sau învechiți			

[1]) STAS 157-49

TABELA 41. CARACTERELE FIZICO-CHIMICE ALE OȚETULUI

Caracteristici	În 100 cm³ oțet la 15 °C			
	din vin	din vin și spirt	din spirt	din acid acetic pur
Aciditate totală (grade de aciditate plus grade volumetrice de alcool) . . .	9	9	9	9
Alcool etilic, în grade volumetrice, max.	0,5	0,5	0,5	—
Aciditate fixă, în g acid sulfuric, min.	0,1	—	—	—
Extract total în g .	1,1 . . 3,5	Va avea compoziția corespunzătoare amestecului de materii prime din care a provenit, ținînd seama de transformările suferite de acestea în urma fermentării acetice.	0,1 . . 0,65	max. 0,005
Cenușă (substanțe minerale) în g . .	0,11 . . 0,33		0,01 . . 0,09	max. 0,0004
Acetil-metil-carbinol	prezent		—	lipsă
Săruri de plumb . .	lipsă		lipsă	lipsă
Săruri de cupru, zinc, staniu	urme		urme	lipsă
Acizi minerali liberi	lipsă		lipsă	lipsă

Observații:

— Prin grade de aciditate se înțelege numărul de grame acid acetic în 100 cm³ de oțet.

— La aciditatea totală așa cum este definită mai sus, se acordă o toleranță de ± 0,2 grade acetice.

— În oțetul alimentar nu se admite adaugarea de substanțe conservante, arome artificiale, sau substanțe cu gust iritant. Se permite însă colorarea numai cu caramel a oțetului din spirt și din acid acetic pur.

c. Metode de analiză

1. **Reactivi:**
— Acetat de sodiu
— Carbonat de sodiu
— Clorat de potasiu
— Hidroxid de potasiu
— Negru animal
— Soluție concentrată de acid clorhidric (greutate specifică 1,19)
— Soluție de clorură ferică 30%
— Soluție de fenolftaleină 0,5% în alcool de 70 grade volumetrice
— Soluție de hidroxid de sodiu n/10
— Soluție de hidroxid de sodiu n/1

Scanned with OKEN Scanner

— Soluție de hidroxid de sodiu 30—35%.
— Soluție de violet de metil 2B (0,1 g în 100 cm³ alcool de 96 grade volumetrice și 100 cm³ apă distilată)
— Sulfură de fier
— Hîrtie de turnesol roșie și albastră.

2. **Determinări organoleptice.** Aspectul și culoarea se determină prin examinarea oțetului cu ochiul liber, iar prezența anguilulelor, cu lupa.

Mirosul, gustul și aroma se determină atît la oțetul ca atare, cît și la cel distilat.

Determinările organoleptice se fac înainte și după neutralizare.

3. **Determinarea acidității totale.** Într-un vas conic de 250—300 cm³, se introduc 10 cm³ oțet, se diluează cu puțină apă distilată fiartă și răcită înainte de întrebuințare și se titrează cu hidroxid de sodiu n/1 în prezența fenolftaleinei. Dacă oțetul este prea colorat, se diluează cu mai multă apă distilată.

Aciditatea se exprimă în g acid acetic la 100 cm³ oțet.

La 1 cm³ NaOH n/1 corespunde 0,06 g acid acetic.

Totalul obținut prin adunarea numărului de grame acid acetic în 100 cm³ oțet, cu numărul de grade volumetrice alcool, determinat mai jos, se consideră drept aciditate totală și se exprimă în grade.

4. **Determinarea alcoolului etilic.** 400 cm³ oțet neutralizat cu soluția concentrată de hidroxid de sodiu, în prezența hîrtiei de turnesol, se distilă și se culeg 200 cm³. Distilatul neutralizat din nou este supus unei a doua distilări. Se culeg 100 cm³, în care alcoolul se determină direct cu alcoolmetrul (termoareometrul), la 15 °C sau se aduce prin corecții la această temperatură. Cantitatea găsită se împarte la 4, pentru a se obține conținutul la 100 cm³ și se exprimă în grade volumetrice la 15 °C.

5. **Determinarea acidității fixe.** Într-o capsulă de platină sau de porțelan se evaporă pe baia de apă, 50 cm³ oțet, pînă la uscare. Se adaugă 10 cm³ apă și se evaporă din nou pînă la uscare. Se repetă adăugarea de apă și evaporarea pînă cînd nu se mai simte mirosul de acid acetic. Se toarnă apoi 25 cm³ apă distilată și se titrează cu hidroxid de sodiu n/10, în prezența fenolftaleinei. Aciditatea fixă se exprimă în grame acid sulfuric la 100 cm³ oțet.

1 cm³ NaOH n/10 corespunde la 0,0049 g acid sulfuric.

6. **Determinarea extractului total.** Într-o capsulă tarată de platină de 85 mm diametru, 20 mm înălțime și 75 cm³ capacitate, se evaporă pe baia de apă 50 cm³ oțet. Înainte de a se ajunge la uscare, se adaugă reziduului 10 cm³ apă distilată și se evaporă din nou pînă aproape de uscare, pentru a îndepărta acidul acetic reținut în extract. Operația se repetă de trei ori. După evaporare completă, reziduul se usucă $2^1/_2$ ore în etuva de apă încălzită la fierbere. Capsula se răcește apoi în exsicator și se cîntărește. Extractul total (reziduul uscat) se exprimă în grame la 100 cm³ oțet.

7. **Determinarea cenușii.** Extractul total determinat mai sus se calcinează la bec pînă cînd cenușa nu mai prezintă puncte negre. Se răcește în exicator, se cîntărește și se raportează la 100 cm³ oțet.

8. **Identificarea acetil-metil-carbinolului.** 50 cm³ oțet se neutralizează cu carbonat de sodiu solid. După neutralizare se adaugă 50 cm³ soluție de clorură ferică 30% și se distilă două treimi din lichid, prinzînd distilatul într-un balon cotat de 100 cm³. Se aduce la semn cu apă distilată și se agită bine. Din soluția omogenizată se iau 5—10 cm³, se toarnă într-o eprubetă și se adaugă o granulă de hidroxid de potasiu. Se încălzește la fierbere. În prezența diacetilului

format apare o coloraţie galbenă-brună, stabilă chiar după fierbere îndelungată (reacţie pozitivă).

9. **Identificarea metalelor grele** (Pb, Cu, Zn, Sn), 250 cm³ oţet se evaporă pînă la 50 cm³. Se tratează cu 10 cm³ acid clorhidric concentrat, se încălzeşte la fierbere uşoară şi se adaugă din cînd în cînd mici cantităţi de clorat de potasiu, pînă aproape de decolorare. Pentru îndepărtarea clorului se continuă încălzire pînă ce mirosul acestuia dispare. Se adaugă 10 g acetat de sodiu şi se completează cu apă pînă la 100 cm³. La trecerea unui curent de hidrogen sulfurat prin soluţie nu trebuie să se producă precipitat, ci cel mult o slabă turbureală.

10. **Identificarea acizilor minerali liberi.** 10 cm³ oţet adus în prealabil la 3° aciditate şi decolorat cu negru animal, se tratează cu 4 sau 5 picături dintr-o soluţie de violet de metil 2B. Dacă oţetul conţine acizi minerali în cantitate mică, soluţia se colorează în albastru, dacă conţine mai mult, se colorează în verde. Pentru siguranţă, se face o probă de control cu oţet fără acizi minerali şi de aceeaşi concentraţie acetică.

Scanned with OKEN Scanner

VI. SUCURILE DE FRUCTE ŞI SIROPURILE

A. Alegerea, recoltarea şi pregătirea fructelor pentru fabricarea sucurilor

Sucurile de fructe sînt băuturi nealcoolice obţinute prin presarea fructelor proaspete, nefermentate. Deoarece sucurile de fructe conţin cantităţi mari de substanţe nutritive, în special zahăr, ele sînt uşor atacate de numeroase microorganizme şi de aceea trebuie astfel preparate, încît să reziste infecţiilor şi fermentaţiilor.

1. **Alegerea fructelor.** Pentru fabricarea sucurilor în principiu, se pot folosi toate fructele, totuşi nu orice fruct este indicat în acest scop. Pentru fabricarea unui produs de calitate se întrebuinţează numai fructe sănătoase, uniform coapte, avînd culoarea cea mai potrivită şi aroma cea mai puternică.

Fructele care se întrebuinţează cel mai des la fabricarea sucurilor sînt merele. Dintre mere sînt bune numai cele zemoase, acide şi aromate, care se pot consuma în stare crudă. Se pot utiliza şi fructele căzute din pom, dacă sînt sănătoase şi coapte. Nu se pot utiliza însă mere căzute, necoapte, atacate de insecte sau răscoapte.

Perele în genere nu se întrebuinţează pentru fabricarea sucurilor. Ele pot fi folosite pentru corectarea sucurilor prea acre, obţinute din mere.

Strugurii sînt cele mai potrivite fructe pentru prepararea sucurilor. Se întrebuinţează struguri timpurii. Ei trebuie culeşi de preferinţă în orele răcoroase ale zilei. Se aleg numai boabele sănătoase, deoarece boabele mucegăite sau putrede şi cele necoapte influenţează în rău gustul sucului dulce. Strugurii stropiţi cu insecticide (arsen, plumb, cupru sau nicotină) nu trebuie folosiţi, deoarece eliminarea acestor substanţe toxice nu reuşeşte totdeauna.

Dintre fructele cu sîmburi tari se pot utiliza pentru fabricarea sucurilor numai vişinele şi cireşele.

Vişinele dau un suc dulce de foarte bună calitate şi aromatic. Cireşele trebuie amestecate cu vişine sau coacăze, pentru a se mări conţinutul în acizi.

Se prelucrează numai fructe fără cozi, sănătoase, de mărime mijlocie, nerăscoapte, cu suc roşu.

Fructele cu boabe au o mare importanţă pentru fabricarea sucurilor. Se întrebuinţează în acest scop fragi coapte, proaspăt culese, fără părţi verzi şi fără nisip, fără cozi şi caliciuri. Fragile de pădure dau sucul cel mai bun.

Se întrebuinţează de asemenea atît smeura de pădure cît şi cea din grădină. Smeura trebuie stoarsă imediat după ce a fost culeasă şi curăţită de cozi şi caliciuri

Coacăzele trebuie să fie roşii şi cu boabele pline. Cele albe se întrebuinţează numai pentru corectarea sucului din cele roşii. La fel şi coacăzele negre, care dau o culoare puternică şi un gust tămîios.

Scanned with OKEN Scanner

Agrișele trebuie să aibă boabele mici. Se preferă cele cu boabe verzi, albe sau galbene. Cele cu boabe roșii nu se întrebuințează decît amestecate cu coacăze. Afinele trebuie să fie bine coapte, însă nu răscoapte. Este neapărat necesară o alegere îngrijită. La fel murele trebuie să fie bine coapte și de culoare închisă.

2. **Colectarea și transportul fructelor.** Fructele alese pentru fabricarea sucurilor trebuie să fie absolut sănătoase și să nu fie atinse de putregai ori fermentație. Se preferă în genere fructele mai mici, deoarece la greutate egală acestea conțin în mai mare cantitate vitamine și substanțe aromatice. Fructele culese cu mîna se strîng și se depozitează deosebit de cele căzute sau smulse de vînt. Fructele culese pot să fie depozitate scurt timp și în grădini însă trebuie transportate la fabrică și prelucrate cît mai repede. Transportul fructelor pentru fabricarea sucurilor se face exclusiv în lăzi speciale, rezistente și construite astfel ca să poată fi bine curățate și eventual sterilizate. Vehiculele care transportă fructele trebuie să fie prevăzute cu roți de cauciuc.

Colectarea, păstrarea și transportul fructelor variază cu felul lor. In general trebuie alese numai sorturi care rezistă la transport.

Cea mai mare grijă trebuie avută la colectarea fructelor bace. Fructele culese trebuie să nu aibă frunze, să nu fie verzi și nici să nu provină din culturi făcute pe soluri nisipoase, deoarece nisipul lipit de fructe se curăță greu și poate trece în suc.

Fructele culese se întind pe scînduri, unde se controlează calitatea, înlăturîndu-se cele care nu corespund. După aceea se introduc în lăzi și lăzile se așează una peste alta, cu precauție, în așa fel încît fructele să nu fie atinse. Lăzile trebuie păstrate într-o cameră răcoroasă sau răcită pe cale artificială, dacă nu au putut fi transportate la timp.

3. **Pregătirea fructelor pentru fabricarea sucurilor.** Prima condiție pentru o prelucrare în bune condiții este curățirea fructelor de impuritățile mecanice, de microorganisme și de substanțele care pot fi vătămătoare sănătății consumatorilor. Între acestea se pot număra și resturile de substanțe toxice întrebuințate la stropirea fructelor. Aceste substanțe se pot îndepărta printr-o spălare îngrijită.

Fructele cu semințe se pot spăla bine cu apă, fructele cu sîmburi se spală prin stropire cu apă, iar cele cu boabe numai printr-o spălare cu apă fin pulverizată. Apa de spălare trebuie des reînoită.

Materialul întrebuințat pentru manipularea fructelor și a sucului în timpul prelucrării trebuie să fie rezistent la acțiunea sucurilor din fructe. Acizii și materiile tanante din suc atacată cea mai mare parte din metale. Aceasta are drept consecință o alterare a aspectului și a proprietăților organoleptice ale sucului; astfel, fierul și oțelul provoacă o colorație brună și un gust neplăcut din cauza combinării fierului cu taninul, cuprul și zincul și alte metale care se dizolvă ușor în sucuri, chiar cînd se găsesc numai în urme, modifică gustul și culoarea sucului. Pentru aparatele și instalațiile care vin in contact cu sucurile se utilizează aliaje speciale ca oțetul inoxidabil, bronzul și aluminiul, pregătite în mod special. Pentru transvazarea sucului cel mai potrivit este furtunul de cauciuc.

Scanned with OKEN Scanner

B. Fabricarea sucurilor

Operaţiile principale la fabricarea sucurilor sînt următoarele: zdrobitul şi presarea fructelor, limpezirea (decantarea, filtrarea) şi conservarea.

1. **Zdrobitul fructelor.** Fructele cu sîmburi tari se zdrobesc în mod special prin despicare şi răzuire cu un valţ de lemn, înzestrat cu cuie de oţel inoxidabil. Pentru fructele cu sîmburi mici şi fructele bace, se preferă mori cu valţuri conice din site care se îmbucă. Fructele măcinate nu trebuie să vie în contact cu părţile fieroase, deoarece în contact cu fierul acestea îşi schimbă culoarea şi îşi modifică gustul.

2. **Presarea fructelor.** Intreprinderile industriale moderne se servesc exclusiv de prese hidraulice. Acestea pot fi prese cu presiunea de sus în jos sau invers. Fructele pregătite pentru presare sînt puse în straturi de 5—10 cm grosime, pe pînză de cînepă, cu care se acoperă, şi apoi sînt presate. Numărul straturilor întrebuinţate pentru diferite modele de presă variază între 7 şi 12.

Fructele cu sîmburi tari şi fructele bace se presează în pînză. Pentru fructele cu sîmburii mici nu se întrebuinţează pînză, ci se lasă să treacă prin site de păr, direct în vasele de colectare.

Cantitatea de suc obţinută depinde de felul presei întrebuinţate, de felul şi calitatea fructelor supuse presării şi de modul cm s-a făcut sdrobirea fructelor. Dacă fructele sînt coapte, bine sdrobite şi presate, din 100 kg de fructe se obţin în medie următoarele cantităţi de suc:

mere	65—80 l
pere	65—80 l
cireşe	60—70 l
căpşune	70—85 l
coacăze	70—85 l
agrişe	70—85 l
smeură	70—85 l
mure	75—90 l
afine	80—90 l
fragi	70—85 l
struguri	65—85 l
vişine	65—75 l

3. **Limpezirea sucului.** Sucul obţinut prin presare este tulbure. Tulbureala este datorită substanţelor coloidale de natură albuminoidă şi tanantă, precum şi resturilor extrem de fine de celule. În timpul păstrării îndelungate în butoaie sau sticle, materiile în suspensie se depun în cea mai mare parte şi se obţine prin decantare un lichid în general puţin tulbure.

Pentru obţinerea unui suc perfect limpede se întrebuinţează diverse procedee de limpezire, dintre care cele mai importante sînt:

Limpezirea prin sedimentare. Sucul proaspăt presat este trecut în vase mari unde este menţinut la temperatură scăzută circa două zile, timp în care o parte din substanţele insolubile se depun în fundul vasului.

Această limpezire poate fi favorizată pentru mustul de mere prin:

— adăugarea de pere bogate în tanin (se adaogă 3—5%):
— presarea fructelor imediat după recoltare;
— menţinerea la temperatură scăzută a pivniţei.

Limpezirea prin cleire. Pentru limpezirea prin cleire a sucului de fructe se întrebuinţează gelatină, tanin, albuş de ou, cazeină, agar-agar, pămînt de infuzorii, caolin, cărbune de lemn, asbest, celuloză etc. Dintre toate aceste materiale gelatina şi taninul dau cele mai bune rezultate. Cantitatea necesară de

tanin şi gelatină se stabileşte prin încercări prealabile, adaogîndu-se în must proporţii diferite din soluţia de gelatină 2% şi tanin 1%.

De obicei, pentru limpezirea mustului de mere se adaogă imediat după presare 40—50 g de gelatină la hectolitru. Cantitatea de gelatină necesară pentru cleire se dizolvă pe baia de apă într-o mică cantitate de apă caldă. După dizolvare şi răcire, soluţia gelatinoasă este amestecată intim prin batere cu o mică cantitate de suc (5—10 l) şi în urmă se adaogă, agitîndu-se viguros, în tot lichidul.

Pentru cleirea sucului de struguri se întrebuinţează la un hectolitru de must 5—10 g gelatină dizolvată în puţină apă caldă şi 8—15 g tanin dizolvat în apa strict necesară pentru dizolvare. Se lasă în repaus 10—12 ore.

Limpezirea prin centrifugare. Limpezirea prin centrifugare are o importanţă practică mare şi se substitue cu succes cleirei. Se întrebuinţează centrifuge speciale, formate cu separatoare de must dulce care lucrează deschis cu şi fără adaus de acid carbonic şi din separatoare sub presiune, care lucrează închise ermetic, fără a produce spumă.

Avantajele limpezirii prin forţa centrifugă sînt: succes asigurat, reducerea foarte importantă a duratei operaţiei şi nu se adaogă în must nici o substanţă străină.

Limpezirea prin enzime filtrante. Limpezirea sucului este un proces coloidal, precipitarea substanţelor care formează tulbureala constituind dezechilibrul sistemului coloidal. Starea coloidală este menţinută de pectina care se găseşte în soluţie. Prin îndepărtarea pectinei, fie pe cale mecanică, fie prin hidroliza ei pe cale enzimatică pînă la formarea acidului galacturonic, acţiunea protectoare a pectinei dispare şi substanţele în suspensie se depun.

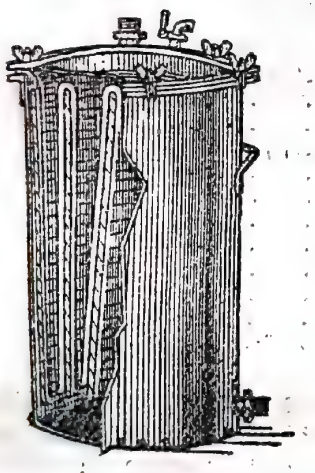


Fig. 120. Filtre pentru filtrarea sucurilor de fructe

Hidroliza pectinei se realizează cu enzimele filtrante obţinute prin cultivarea diverselor mucegaiuri: *Aspergillus orizae* şi *Aspergillus niger* în special pe substanţe pectice.

Cantitatea de enzime necesară depinde de gradul de aciditate al fructelor şi de temperatura sucului.

Pentru sucul de mere ($pH=3—4$) se utilizează circa 100—200 g preparat enzimatic, pentru un hectolitru. Pentru sucurile de fragi, smeură, coacăze şi agrişe, 100—300 g, iar pentru cel de vişine 200 g. Sucul se tratează la temperatura de 13 . . . 15 °C şi prepararea soluţiei enzimatice se face la fel ca şi aceea de tanin şi gelatină.

In practică limpezirea este terminată după 10 ore. Pentru grăbirea limpezirii se trece la centrifugare fără a se aştepta sedimentarea totală a substanţelor în suspensie.

4. **Filtrarea sucului.** După cleire şi centrifugare se procedează la filtrare. Numai prin filtrare se poate obţine un suc perfect limpede. Filtrele moderne (fig. 120) dau sucuri de foarte bună calitate, cu gust neschimbat şi o aromă naturală a fructelor care continuă să se dezvolte.

Tulbureala sucurilor maschează uneori aroma fructelor.

Un filtru bun trebuie să fie construit dintr-un material inatacabil de acizi (bronz, argint, oţel inoxidabil, porţelan, sticlă sau ebonită).

Pentru filtrare se introduce în sucul de fructe o masă filtrantă formată din materii complet insolubile în sucuri şi care nu le alterează gustul (pămînt

de infuzorii, celuloză sau asbest). Masa filtrantă se amestecă intim cu o mică cantitate din sucul de filtrat şi se toarnă în filtru.

Cea mai mare parte din filtrele vechi utilizează ca suport pentru produsele filtrante saci de pînză fină, cu mare suprafaţă filtrantă (100—150 m^2).

Unele filtre se compun din 20—350 discuri din bumbac special care se strîng unul peste altul în interiorul unui tub. Ele funcţionează fără materie filtrantă.

Sînt de menţionat filtrele metalice, cu discuri de asbest şi care dau un mare randament.

Randamentul filtrelor depinde de compoziţia sucului şi creşte mult dacă cleirea sau limpezirea centrifugală au fost bine efectuate.

C. Conservarea sucurilor dulci

Conservarea sucurilor dulci, bogate în microorganisme, în special în drojdii, se face prin pasteurizare, sterilizare, filtrare aseptică sau prin metode combinate.

a. Pasteurizarea

Pasteurizarea este metoda cea mai simplă pentru conservarea sucurilor. Prin încălzirea musturilor la 72 °C drojdiile sînt omorîte şi conservarea lichidului este nelimitată, dacă se evită contactul cu alţi germeni. Prin încălzire însă se distrug enzimele care dezvoltă buchetul. Vitaminele rămîn în cea mai mare parte intacte, cînd pasteurizarea se face în absenţa aerului.

Pasteurizarea se face în sticle, în damigene sau butoaie.

Pasteurizarea în sticle este simplă, puţin costisitoare şi cu oarecari precauţii dă rezultate foarte bune. Trebuie să se păstreze însă o curăţenie perfectă în tot timpul operaţiilor. Sticlele în care se pasteurizează sucul se spală cu îngrijire la început cu o soluţie caldă de carbonat de sodiu şi nisip, apoi se clătesc cu apă rece.

Sucul de fructe filtrat se toarnă rece în sticle curate care se umplu pînă la 7—8 cm de la gură, pentru că sucul se dilată în timpul încălzirii.

Sticlele se încălzesc într-o baie de apă, într-un cazan pe fundul căruia se pune un grătar de lemn pentru a se evita contactul direct al sticlelor cu fundul metalic al cazanului. Pentru obţinerea unui bun randament, se întrebuinţează un cazan de tablă galvanizată cu secţiunea pătrată, cu înălţimea de 40 cm şi latura bazei de 50 cm, în care se pasterizează 48 de sticle deodată.

Sticlele pasteurizate şi închise cu dopuri sterilizate se păstrează culcate, la temperatură invariabilă.

Dopurile se sterilizează prin tratare cu o soluţie de 2% bioxid de sulf.

Pentru controlul temperaturii se pune în mijlocul cazanului o sticlă deschisă în care se introduce un termometru pînă la fund. Cînd termometrul a atins 73 °C (maximum 78 °C) pasteurizarea este terminată.

Aparate de pasteurizare. La pasteurizarea cu ajutorul aparatelor sucul de fructe trece cu viteză mare printr-un sistem de ţevi, plăci sau clopote, cu o suprafaţă mare, încălzite cu apă fierbinte sau aburi, în aşa fel, încît să fie încălzit la o temperatură cît mai uniformă între 70...80 °C. Sucul cald care iese din aparate curge în butoale sau tancuri cu capacitate variabilă din care

se toarnă în sticle sau damigene. Aparatul de pasteurizare (fig. 121) clopotul lui Baumann este cel mai uşor de manipulat şi economic. El se compune din două părţi care pătrund una într-alta, lăsînd între ele un spaţiu gol de 4 mm. Mustul curge prin acest spaţiu, în strat subţire, încălzîndu-se la 70...75 °C. Încălzirea se face introducînd clopotul într-o baie de apă fierbinte (90 °C)

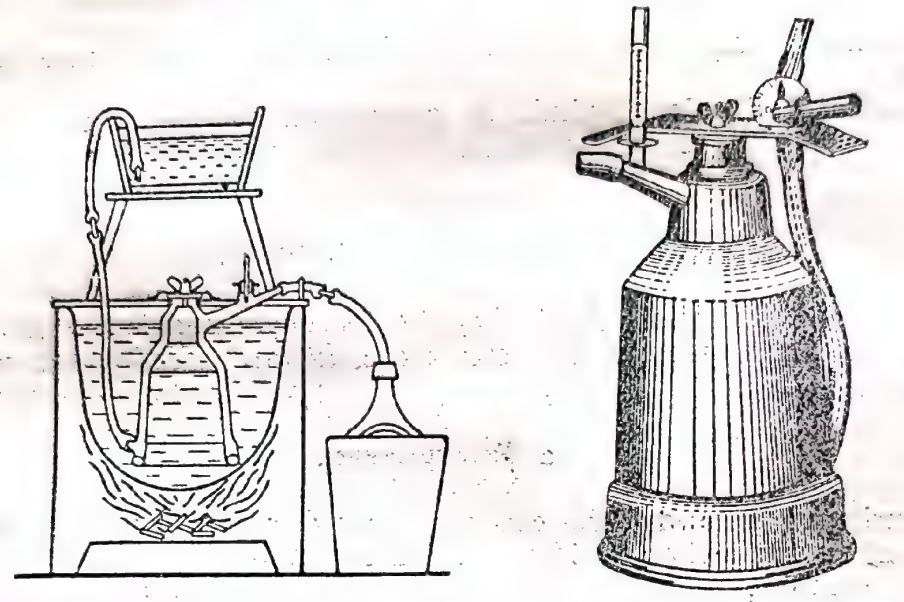


Fig. 121. Aparat pentru pasteurizarea sucurilor de fructe

care înconjoară clopotul. Sucul se încălzeşte parcurgînd clopotul de jos în sus. Temperatura se controlează printr-un termometru automat. Mustul este astfel încălzit repede, la adăpostul aerului, fără a căpăta gustul de fiert.

b. Sterilizarea

1. **Sterilizarea electrică.** Încălzirea sucului se face cu aparate circulatoare, imersibile sau electrolitice. La aceste aparate sucul circulă în jurul unor rezistenţe.

Aparatele imersibile au rezistenţele electrice formate din cilindri găuriţi, alungiţi, care se introduc prin vană în suc şi prin care lichidul circulă lent şi se încălzeşte.

Aparatele electrolitice sînt bazate pe principiul de a se folosi însuşi sucul ca rezistenţă. Rezistenţa sucului scade cu creşterea acidităţii lui.

Aparatul se compune din doi sau trei electrozi care se introduc în lichid. Cînd curentul trece de la un electrod la altul, sucul se încălzeşte la început lent şi apoi puternic. În jurul temperaturii de 80 °C rezistenţa sucului devine aşa de mare încît circuitul scade puţin cîte puţin.

2. **Sterilizarea la rece.** *Sterilizarea prin filtrare.* Filtrele pentru sterilizarea la rece sînt formate dintr-un număr variabil de discuri compuse dintr-o masă filtrantă specială, cu bază de asbest. Această masă conţine pori aşa de fini încît este impenetrabilă pentru orice germen.

Mustul care trebuie sterilizat prin filtrare trebuie să fie perfect limpede, pentru a se evita astuparea porilor filtrului sterilizant. Toate operaţiile de sterilizare prin acest procedeu cer o curăţenie absolută, mai ales dacă mustul nu se conservă la rece sau în prezenţa bioxidului de carbon.

Scanned with OKEN Scanner

Această metodă prezintă avantaje mari față de cele precedente, deoarece enzimele nu sînt distruse, iar mustul păstrează gustul și aroma fructului proaspăt.

O modificare interesantă a acestui procedeu o constitue conservarea mustului limpede, sărac în germeni, în tancuri mari sub presiune de 6—8 at de acid carbonic. În aceste condiții sucul dezvoltă maximum de buchet, depune bitartratul de potasiu, substanțele albuminoide, fierul, cuprul, arsenul. Maturația se termină în luna februarie, cînd sucul se poate trage la sticle. Trecerea mustului în sticle se face prin filtru sterilizant.

3. **Metode diverse.** Este de menționat metoda „Katadyne", aplicată cu succes la sterilizarea apei. Procedeul se bazează pe acțiunea bactericidă a ionilor metalici, în special ionii de argint, care distrug *Bacterium coli* în concentrația de 0,40 mg/l. Această metodă, în forma primitivă nu a dat rezultate la sucurile de fructe, deoarece argintul ionizat este absorbit de coloizii din sucuri și sub această formă este complet inactiv.

Metoda a fost modificată de Matzka și pare că dă rezultate bune și în cazul lichidelor coloidale. Aparatul preconizat de Matzka constă din două tuburi verticale concentrice: cel cu diametrul mai mic este de argint și conține inele de aur așezate la 2—3 cm distanță. Tubul exterior este de aluminiu. În interiorul tubului de argint circulă de jos în sus apă caldă la 75 °C care scoboară într-un al treilea tub metalic care înconjoară pe cel de aluminiu, răcindu-se pînă la 10 °C. Sucul circulă între tubul de aluminiu și cel de argint cu o viteză de 1 m în 6 minute și are la ieșire o temperatură de 55 °C. Acțiunea sterilizantă a aparatului este explicată prin curenții electrici care s-ar forma între argint și aluminiu și prin acțiunea razelor cosmice captate.

c. Conservarea prin concentrare

Sucul de fructe conține 80—90% apă. Din această cauză cheltuielile de transport și depozitare ridică foarte mult prețul de cost. S-a încercat să se transforme sucul în sirop, evaporînd cea mai mare parte din apă.

Prepararea siropului de fructe cu gust plăcut și de culoare frumoasă prezintă anumite dificultăți, datorită naturii sucurilor și metodelor de fabricare. Sucurile bogate în acizi și tanin și sărace în zahăr sînt mai puțin indicate pentru concentrare. In numeroase cazuri se impune dezacidifierea sucurilor cu carbonat de calciu pur și filtrare.

Concentrarea sucurilor se face prin evaporarea apei în aer liber sau în vid, sau cu ajutorul frigului.

Sucurile din struguri și fructe cu sîmburi se concentrează fără adaos de zahăr. Sucurile din fructe cu sîmburi mici (bace) și din cireșe se concentrează după adaogare de zahăr pur. Conținutul total de zahăr în sirop trebuie să fie de 62—68%.

1. **Concentrarea în aer liber.** Concentrarea la presiunea atmosferică se face prin fierberea în vase deschise, sau în aparate speciale, pînă la obținerea consistenței dorite. În general, produsele concentrate în aer liber au un gust amar, de prăjit, aroma și gustul fructului dispar ca și substanțele complimentare valoroase, care sînt distruse.

Unul dintre procedee constă în aceea că lichidul de concentrat este încălzit numai cîteva secunde la temperatură înaltă (100 °C). Evaporarea este efectuată cu o rapiditate așa de mare, încît sucul proaspăt de 6—7 °C iese

Scanned with OKEN Scanner

din aparat concentrat la 36—37 Bé, în cîteva secunde după intrare. Concentrarea se face într-o singură trecere printr-un fascicol de tuburi.

Un alt procedeu îl constituie pulverizarea sucului la partea superioară a unui turn unde se întîlneşte cu un curent de aer cald filtrat şi sterilizat, suflat de jos în sus. Operaţia se repetă pînă cînd sucul a ajuns la concentrarea dorită. Sucul nu se încălzeşte peste 35 °C şi nu vine în contact cu metalul, deoarece acesta este emailat.

2. **Concentrarea în vid.** În noile aparate de evaporare concentrarea se face în vid la temperaturi scăzute (40 °C), în absenţa aerului. Sucul concentrat în aceste condiţii păstrează aroma, gustul, culoarea şi substanţele alimentare complimentare.

După unele procedee se adaogă în suc 50% zahăr şi soluţia se deshidratează parţial în aer cald la temperaturi sub punctul critic al soluţiei, concentrîndu-se apoi la temperatura de 26 °C. Concentrarea se face uneori şi în prezenţa unui gaz inert, bioxid de carbon sau azot. Substanţele volatile aromatice care se degajă în timpul concentrării, odată cu vaporii de apă pot fi recuperate şi reintroduse în mustul concentrat.

3. **Concentrarea prin frig.** Prin congelarea apei din sucurile de fructe s-au obţinut sucuri concentrate. Procesul de congelare este condus în aşa mod, încît sucul se împarte într-o fază solidă şi una lichidă. Prin centifugare se separă cristalele de ghiaţă din lichid. Prin repetarea operaţiei se obţine un sirop de fructe de 50—60 °Balling.

În instalaţiile mai noi această operaţie se face în mod continuu. Sucul de fructe, răcit în prealabil, se introduce într-un vas în care se învîrteşte un valţ pe care se congelează lichidul, formînd un strat subţire de gheaţă. Acesta este ras pe măsură ce se formează şi transportat la presă unde se extrage sucul. Se lucrează în trei faze.

Siropurile de fructe obţinute prin congelare păstrează calităţile fructelor din care provin şi se pot conserva. După diluare cu apă, sucurile de fructe astfel obţinute aproape nu se deosebesc de sucul proaspăt netratat.

D. Siropurile de fructe

Prin siropuri se înţeleg sucurile extrase din fructe la care se adaugă cel puţin 50% zahăr.

Siropurile se fabrică numai din fructe aromate cum sînt vişinile, cireşele negre şi amare, zmeura, căpşunile, fragile şi coacăza. Extragerea sucului se face prin presare la rece, imediat după recoltare.

Sucurile obţinute astfel trebuie limpezite înainte de fierberea cu zahăr. Limpezirea se face prin filtrare, prin pînze dese fine sau prin plăci de asbest. Numai sucul de căpşuni şi fragi se fierbe repede cu zahăr. După filtrare, sucul se amestecă cu zahăr, întrebuinţîndu-se pentru un litru de suc, circa 1,5 kg de zahăr rafinat. După adaugarea zahărului se fierbe în clocot 15—20 minute, amestecîndu-se necontenit, pînă se dizolvă tot zahărul. După fierbere se adaugă în sirop 0,5—1% acid citric. În unele cazuri se adaugă şi un colorant artificial alimentar. După răcire şi completă limpezire, siropul se toarnă în sticle bine spălate cu apă fierbinte care se astupă cu dopuri opărite. Sticlele se leagă la gură cu hîrtie de pergament.

Scanned with OKEN Scanner

E. Utilizarea deşeurilor de fructe

La fabricarea sucurilor de fructe se obţin ca deşeuri: sîmburi (de caise, piersici, cireşe, vişine), seminţe de struguri, coji de caise şi seminţe. Aceste deşeuri pot fi utilizate la fabricarea diferitelor produse, astfel: din sîmburii de caise, piersici, cireşe se pot extrage uleiuri, iar prin fermentarea turtelor obţinute prin presarea sîmburilor se pot obţine diferite substanţe chimice: aldehida benzoică şi acid cianhidric. Turtele astfel obţinute, după extragerea acestor produse pot fi utilizate la hrana animalelor, deoarece conţin substanţe proteice (circa 30%), substanţe extractive fără azot (circa 40%) şi grăsime brută, circă 12%. Pasta care se obţine din sîmburii de caise după îndepărtarea aldehidei benzoice şi a acidului cianhidric poate servi la prepararea macaroanelor şi a unor produse de cofetărie. Din seminţele şi pieliţele de struguri se poate extrage tanin. Din ciorchinii de struguri se poate extrage şi acid tartric. Seminţele de struguri se pot utiliza şi la fabricarea unui ulei comestibil sau a unui ulei industrial.

Fructele necoapte, răscoapte, zdrobite, stricate, se pot utiliza la fel ca pulpa de mere, la prepararea pectinei care găseşte o mare utilizare în industria marmeladelor şi jeleurilor.

F. Analiza sucurilor de vişine, smeură şi mure

a. Condiţii tehnice

1. Sucul se prepară din fructe proaspete, sănătoase, coapte şi curate.

2) Nu sînt permise adausuri de substanţe străine în afară de antisepticele menţionate. Pentru conservare nu se admite utilizarea amestecurilor de substanţe conservante.

3) Sucul nu trebuie să prezinte semne de fermentare sau mucegăire, constatate cu ochiul liber.

TABELA 42. CARACTERELE ORGANOLEPTICE ALE SUCURILOR DE FRUCTE

Caracteristice	Suc de vişine, smeură, mure
Natura sucului . . .	Numai din aceiaşi specie de fructe
Aspect	lichid puţin turbure
Coloare	apropiată de cea naturală
Gust şi miros . . .	plăcut, apropiat de cel natural, fără gust sau miros străin

b. Metoda de analiză

1. **Determinarea acidităţii totale.** Intr-un vas conic de 300 cm³ se introduce cu o pipetă 5 cm³ din sucul de analizat, se diluează la 100 cm³ şi se titrează apoi cu hidroxid de sodiu n/10, în prezenţa a două sau trei picături de fenolftaleină, pînă la apariţia unei coloraţii roz care persistă mai mult.

[1]) STAS 1073-52.

TABELA 43. CARACTERELE FIZICO-CHIMICE ALE SUCURILOR DE FRUCTE

Caracteristice	Suc de		
	vişine	smeură	mere
Aciditate totală în acid malic, g la 100 cm³, min.	1,3	1	0,8
Substanţele solubile grade refractometrice la 20 °C min.	10	7	6
Substanţe insolubile, g la 100 ml, max	1	1	1
Cenuşă, g la 100 ml, min.	0,35	0,45	0,35
Alcalinitatea cenuşii exprimată în ml acid clorhidric n, la 100 ml suc, min.	4,8	5	4,7
Acid formic, g la 100 ml, max.	0,25	0,25	0,25
Bioxid de sulf, g la 100 ml	0,10—0,18	0,10—0,18	0,10—0,18
Benzoat de sodiu g la 100 ml, max.	0,10	0,10	0,10
Acizi minerali	lipsă	lipsă	lipsă
Plumb	lipsă	lipsă	lipsă
Zinc	lipsă	lipsă	lipsă
Cupru mg/litru, max.	5	5	5

Observaţie. Datele pentru cenuşă şi alcalinitatea cenuşii sînt informative.

1 cm³ hidroxid de sodiu n/10 corespunde la 0,0067 g acid malic.

$$\text{Aciditate totală} = \frac{V_1\, 0{,}067}{V}\, 100$$

în care V_1 este numărul de cm³ hidroxid de sodiu n/10 utilizaţi la titrare;
V — cm³ suc luat în analiză.

2. **Determinarea substanţelor insolubile.** Se iau cu pipeta 100 cm³ de suc din proba medie. Se trec printr-un filtru uscat şi tarat în prealabil. Se usucă în etuvă cu reziduul la 105 °C timp de 5 ore.

Se cîntăreşte la balanţa analitică.

$$\text{Substanţele insolubile} = G$$

în care G reprezintă grame de sediment rămas pe filtru.

3. **Determinarea cenuşii.** Într-o capsulă de porţelan adusă la greutate constantă, se introduc cu pipeta 25 cm³ suc din proba de analizat, se evaporă pînă la uscare pe o baie de apă şi apoi se carbonizează cu precauţie. Pentru a împiedica umflarea în timpul carbonizării se adaugă cîteva picături de ulei. Masa carbonizată se extrage cu apă, iar reziduul rămas se calcinează pînă cînd cenuşa nu mai conţine puncte negre. După răcire se introduce în capsulă extractul, apoi se evaporă, se calcinează uşor şi se cîntăreşte. Se repetă calcinarea pînă la greutate constantă. Rezultatul se exprimă în g la 100 cm³ suc.

$$\text{Cenuşă} = \frac{G}{V}\, 100$$

Scanned with OKEN Scanner

în care: G este numărul de grame cenușă după calcinare;
V — cm³ suc luați în analiză.

4. **Alcalinitatea cenușii.** Cenușa obținută se dizolvă în acid clorhidric n/10 în exces, notînd cantitatea adăugată. Se trece într-un balon conic unde se fierbe cîteva minute. După răcire, se introduc cîteva picături de fenolftaleină și cîteva picături de soluție saturată de clorură de calciu.

Soluția se titrează cu hidroxid de sodiu n/10 pînă la coloratie roșu, care persistă cel puțin 1 minut.

$$\text{Alcalinitatea} = 4\,\frac{V - V_1}{10} = 0{,}4\,(V - V_1)$$

în care: V este numărul de cm³ acid clorhidric n/10 adăugați;
V_1 — cm³ hidroxid de sodiu n/10 întrebuințați.

5. **Determinarea acidului formic.** Intr-un balon de 200 cm³, cu fund rotund, se amestecă 10 cm³ suc de analizat cu 0,2 g acid tartric și se distilă prin antrenare ca vapori de apă, pînă cînd volumul distilatului ajunge la 300 cm³. Distilatul se neutralizează cu hidroxid de sodiu n/10, în prezența unei picături de fenolftaleină, adăugîndu-se după neutralizare, un exces de 0,5 cm³ hidroxid de sodiu.

Se trece lichidul într-o capsulă de porțelan, se evaporă pe flacără pînă la 20 cm³, se toarnă într-un balon conic de 100 cm³, spălînd capsula cu apă, pînă la volumul de circa 30 cm³.

In cazul cînd se turbură, soluția trebuie să fie filtrată. Se adaugă 10 cm³ din reactivul A [1]). Se acoperă balonul cu o sticlă de ceasornic și se încălzește timp de o oră pe o baie de apă în fierbere.

După răcire, precipitatul de clorură mercuroasă format se spală prin decantare de mai multe ori cu apă caldă și se trece cantitativ într-un creuzet filtrant uscat și tarat. Precipitatul se spală și de pe filtru cu apă caldă și apoi cu alcool și eter. Se usucă în etuvă la temperatura de 95 . . . 97 °C și se cîntărește la greutate constantă.

Concomitent se face și o probă martor cu aceiași reactivi, dar fără suc. Dacă și la această probă rezultă clorură mercuroasă, aceasta se cîntărește.

La 1 g clorură mercuroasă corespund 0,09745 g acid formic.

$$\text{Acid formic} = \frac{0{,}09745(G_1 - G_2)}{V}\,100 = \frac{9{,}745\,(G_1 - G_2)}{V}$$

în care: V este numărul de cm³ suc luat în analiză;
G_1 — grame precipitat de clorură mercuroasă rezultată la determinare;
G_2 — grame precipitat de clorură mercuroasă rezultată la proba martor.

6. **Determinarea bioxidului de sulf.** Se măsoară cu pipeta 20 cm³ din sucul de analizat, se aduce cu apă la semn, într-un balon cotat de 200 cm³, se agită bine și se lasă să se limpezească. Din lichidul limpezit se iau 50 cm³ și se introduc într-un vas conic, care conține 25 cm³ hidroxid de sodiu n/1. Vasul se astupă bine, se agită și se lasă liniștit 15 minute. Se adaogă apoi 15 cm³ acid

[1]) 10 g clorură mercurică, 4 g clorură de sodiu și 10 g acetat de sodiu cristalizat se dizolvă în 100 cm³ apă.

Scanned with OKEN Scanner

sulfuric cu greutatea specifică 1,11 și 1 cm³ soluție amidon 1%. Se titrează cu soluție de iod n/50, pînă la coloratie albastră, persistentă 1 minut.

La 1 cm³ soluție de iod n/50 corespund 0,00064 g bioxid de sulf.

$$\text{Bioxid de sulf} = \frac{4 \cdot 0{,}00064\, V_1}{V} 100 = \frac{0{,}256\, V}{V}$$

în care: V este numărul de cm³ soluție de iod n/50 întrebuințată la titrare;
V_1 — cm³ suc luați în analiză.

VII. PELTELE, GEMURI, MARMELADE

A. Generalităţi

Peltelele (geleurile) sînt produse gelatinoase, cu aspect clar, transparent, strălucitor şi cu aroma specifică fructelor din care sînt preparate. Peltelele se prepară fierbînd sucurile de fructe cu zahăr, cu sau fără adaus de apă şi acizi pînă la consistenţa necesară pentru ca prin răcire să se obţină o masă gelificată. Cînd se scoate din ambalaje (borcane de sticlă), pelteaua îşi menţine forma, tremură, dar nu curge, nu sirupează, nu lipeşte şi are cel puţin parţial aroma şi gustul fructelor din care s-a preparat.

Gemurile sînt produse în care se disting fructele sau bucăţi din fructele ce au servit la prepararea lor. Gemurile se prepară prin fierberea fructelor proaspete, congelate sau conservate cu antiseptice sau a unui amestec în diferite proporţii, de fructe proaspete, congelate şi conservate, cu zahăr, cu sau fără adaus de apă, suc de fructe sau acizi, pînă la consistenţa necesară pentru ca prin răcire să se obţină o masă geleficată, în care sînt bucăţi de fructe sau fructe întregi.

Marmeladele sînt produse de consistenţă semi-păstoasă, care se pot întinde pe pîine. Marmeladele se prepară din fructe proaspete sau congelate, din pulpă sau marc de fructe proaspete şi din fructe uscate rehidratate, prin adăugarea de zahăr şi un mic procent de glucoză, cu sau fără adaus de acizi, tartric, citric sau lactic, cu sau fără adaus de coloranţi admişi de legea sanitară sau de pectină.

B. Materiile prime folosite la prepararea geleurilor, gemurilor şi marmeladelor

Materiile prime folosite la prepararea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor se împart în:

Materii prime principale: fructe proaspete, sucuri de fructe, pulpe şi marcuri de fructe.

Materii prime secundare; apa, zahărul (zaharoza, glucoza sau siropul de amidon), extracte lichide sau preparate uscate din pectină.

Materii prime ajutătoare: coloranţii naturali sau sintetici admişi de legea sanitară şi acizii organici (tartric, citric, lactic).

a. Materiile prime principale

1. Fructele proaspete. Pentru prepararea peltelelor, se folosesc în special fructele care conţin cantităţi necesare de pectină şi acizi, cum sînt: merele

acre, merele pădureţe, coacăzele (nu prea coapte), gutuile tari, soiurile acide de smeură şi mure, agrişele, lămîile, portocalele, prunele, cireşele acide, strugurii de tipul Concordia etc.

La prepararea gemurilor se pot folosi toate speciile de fructe, dar obişnuit se folosesc mai mult fructele bogate în pectină ca: agrişele, coacăzele, smeura, căpşunele, vişinele etc.

Marmeladele se pot prepara, ca şi gemurile, din toate speciile de fructe care cresc la noi în ţară. Totuşi merele formează materia primă principală de bază pentru prepararea marmeladelor, întrucît conţin cantităţi însemnate de pectină şi nu influenţează caracteristicele celorlalte fructe, cînd se amestecă cu ele. După mere vin în considerare prunele, caisele, gutuile, vişinele, zmeura, piersicile, cireşele.

Fructele proaspete folosite la prepararea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor trebuie să aibă un anumit grad de maturitate, să fie sănătoase, aromate, gustoase şi bine colorate. Atît timp cît industria acestor produse nu foloseşte adausuri de pectină lichidă sau solidă, fructele trebuie recoltate la *coacerea în pîrgă*, pentru că numai astfel materia primă va conţine cantitatea de pectină necesară.

2. **Sucurile de fructe.** Sucurile de fructe trebuie să fie proaspete, clare, bogate în pectină şi aciditate, preparate din fructele specifice pentru peltele, sănătoase, aromate şi colorate.

3. **Pulpele.** Pulpele trebuie să fie preparate din fructe sănătoase, bine colorate şi puternic aromate. Fructele pot fi folosite fie întregi (zmeură, căpşune, mure, afine, agrişe, cireşe, vişine), fie în jumătăţi (caise, prune, piersice), sau bucăţi de diferite dimensiuni (mere, pere, gutui), nezdrobite sau terciuite. Se cere ca pulpele să aibă o culoare galbenă-deschisă pentru mere, galbenă-portocalie pentru caise roză-gălbuie pentru prune, căpşune, zmeură, mure etc. Să nu fie fermentate, să aibă un conţinut minim de substanţă uscată, zahăr şi bioxid de sulf, specific fiecărei specii de fructe.

4. **Marcurile.** Marcurile sînt pulpe fierte şi strecurate. Ele se prepară din fructe proaspete sau din pulpe. Se cere să aibă un aspect omogen şi o culoare galbenă sau galbenă-roz, să aibă miros de bioxid de sulf, să nu fie fermentate, să conţină un minimum de substanţă uscată, zahăr şi bioxid de sulf, să fie libere de nisip şi să nu conţină alt antiseptic afară de bioxid de sulf.

Conţinutul în substanţă uscată, zahăr total şi aciditate calculată în acid malic (M) sau citric (C) al fructelor folosite la prepararea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor se vede din tabela 44.

5. **Pectina.** Pectina este o substanţă principală în prepararea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor de calitate superioară.

Pectina sau substanţele pectice sînt hidraţi de carbon coloidali cu greutate moleculară mare şi cu compoziţie foarte complexă.

Substanţele pectice se hidrolizează uşor, dînd ca principali produşi: acidul galacturonic, galactoza, arabinoza, xiloza, acidul acetic, metanolul. Proporţia în care diferitele componente ale substanţelor pectice se găsesc în diferitele fructe este foarte variată.

Toate fructele şi legumele conţin în ţesuturile lor substanţe pectice, fie combinate cu celuloza, fie în combinaţie cu calciul, formînd lamela intercelulară, prin care se cimentează celulele între ele.

Cea mai mare cantitate de substanţe pectice se găseşte în ţesuturile epidermice, iar la unele fructe (mere, gutui, pătlăgele roşii, castraveţi etc.), în cantităţi mari în casele seminale şi ţesuturile placentare (castraveţi). Restul ţesuturilor conţin cantităţi mai reduse.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 44

Specificare	Substanță uscată %	Zahăr total %	Aciditate % (M sau C)
Afine	16,60—18,00	5,02—11,90	0,25—1,19 C
Agrișe	15,30—20,70	1,00— 5,70	0,35—2,30 C
Caise	8,50—18,10	5,20—13,80	0,69—1,83 M
Căpșune	5,30—15,80	2,99—10,00	0,15—1,81 C
Cireșe	16,10—25,30	7,70—13,80	0,22 1,12 M
Coacăze	8,00—14,40	2,00— 7,20	1,54—2,77 C
Coarne	15,20—23,86	4,40— 9,30	3,03—3,70 M
Corcodușe	15,20—17,80	2,80— 4,25	0,72—2,18 M
Fragi	7,80—12,60	2,50—11,20	0,40—1,96 C
Gutui	13,10—15,90	4,20— 9,00	0,65—1,10 M
Măceșe	24,30—28,60	7,45—15,58	0,64—1,25 M
Mere	10,40—22,00	6,00—15,90	0,10—1,28 M
Merișoare	9,78—18,40	1,53— 8,74	1,15—2,34 C
Mure	10,60—21,60	4,00—10,30	0,45—2,00 C
Pere	13,90—24,10	4,00—14,70	0,10—0,57 C
Piersici	10,00—18,10	5,76—13,07	0,35—1,50 M
Prune	10,70—38,40	5,50—24,10	0,16—2,14 M
Zmeură	15,60—26,80	6,60—10,00	0,67—2,21 C
Struguri	12,90—26,20	11,80—20,50	0,40 0,62 M
Vișine	10,00—21,30	7,30—12,50	0,38—2,39 M
Zarzăre	10,60—28,70	4,30—10,20	0,45—1,62 M

Potrivit însușirilor fizico-chimice substanțele pectice se împart în: protopectină, pectină, acid pectinic și acid pectic.

Protopectina sau pectinoza este substanța de bază a întregei grupe de materii pectice. Se găsește în cantitate mare, mai ales în fructele și legumele neajunse la maturitate, dar care au atins mărimea normală și anume în membranele celulare ale țesuturilor parenchimatoase și în lamelele intercelulare. Pectinele din membranele celulare se mai numesc și *pectoceluloze*, iar cele din lamelele intercelulare, *pectoze*. Ambele formează masa protopectinei din fructe. Protopectina este insolubilă în apă, dar se hidrolizează parțial la cald, în mediu acid sau sub influența enzimelor. Pe măsură ce fructele și legumele se maturează, protopectina își schimbă însușirile și se transformă în pectină. Fenomenul acesta se evidențiază prin aceea că fructele și legumele respective trec de la o structură și textură fermă, la una din ce în ce mai laxă, din care cauză fructele și legumele devin foarte ușor de strivit.

Pectina se găsește în sucul celular al fructelor și legumelor ajunse la maturitate și provine din hidrolizarea protopectinei. Pectina se dispersează ușor în apă și dă naștere la o soluție coloidală, mai mult sau mai puțin viscoasă, din care se precipită ușor cu alcool, care acționează ca un deshidratant. Solul de pectină precipită de asemenea cu sărurile de plumb, fier și alte metale grele, pe cînd pectina liberă nu precipită cu săruri de calciu, bariu, clorura ferică etc. reactivi specifici. Cu acizii și zahărul, pectina formează geluri și aceasta este cea mai importantă însușire a pectinei din punctul de vedere al preparării de peltele, gemuri și marmelade.

Scanned with OKEN Scanner

Trecerea protopectinei în pectină solubilă, în timpul maturării fructelor şi legumelor, se datoreşte enzimei numită *protopectinază*.

Dacă se extrage protopectina din membranele celulare, ţesutul fructelor respective rămîne intact, pe cîtă vreme dacă se extrage protopectina din lamelele intermediare, celulele se separă unele de altele şi ţesuturile se dezintegrează. Acest fenomen este cunoscut sub denumirea de *macerare*.

Pectina cea mai pură care s-a putut obţine, conţine 10—12% alcool metilic, sub formă de eter metilic. Fiartă cu apă sau cu acizi diluaţi pectina se demetoxilează, adică pierde grupele de esteri metilici. Acelaşi fenomen se petrece şi la temperatura obişnuită, dacă pectina este tratată cu soluţii alcaline, adică se saponifică.

Acidul pectinic este un produs de hidroliză, intermediar, între pectină şi acidul pectic. El conţine maximum 7% ester metilic şi are însuşirea de a forma gel în prezenţa zahărului şi acizilor organici. Sub 7% ester metilic acizii respectivi dau gel numai cu calciu, chiar dacă în soluţia respectivă s-ar găsi orice cantitate de zahăr.

Acidul pectic rezultă din pectină prin demetoxilarea acesteia. Nu formează gel în prezenţa acizilor organici şi zahărului. Pectina se hidrolizează şi sub influenţa enzimelor (pectinaza).

Substanţele pectice în general au reacţie acidă şi prin urmare fixează coloranţii bazici (safranina, verdele de iod, albastrul de metilen etc.), fără să se dizolve în soluţia lui Schweitzer. Rotesc planul luminei polarizate la dreapta şi sînt lipsite de gust şi de miros, din care cauză sînt aşa de apreciate la prepararea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor etc. La 20 °C, densitatea substanţelor pectice este de 1,1807.

Structura substanţelor pectice. Componentul principal al substanţelor pectice este acidul pectic care se uneşte cu diferite substanţe (alcool metilic, acid acetic, galactoză, arabinoză, xiloză, celuloze şi chiar şi cu lignina), pentru a forma complexul numit substanţe pectice.

Acidul pectic constă din două molecule de acid tetra galacturonic legate una de alta sau din opt molecule de acid galacturonic ($CHO(CHOH)_4COOH$) minus 9 molecule de apă, avînd toate grupele carboxilice libere. Molecula pectinei are deci o formă liniară, (reprezintă un lanţ) fapt de o foarte mare importanţă practico-tehnologică. In medie, lungimea unui lanţ pectic ar fi de 200 rezidii galacturonice, numit lanţ *poligalacturonidic*.

Conţinutul fructelor în protopectină şi pectină este variabil. După cum reiese din datele găsite de F. V. Ţerevitinov (tabela 45—48):

TABELA 45. CONŢINUTUL ÎN PROTOPECTINĂ AL DIFERITELOR FRUCTE

Mere	1,05—1,49%	Coacăze	0,24—2,48%
Pere	0,04—1,34%	Zmeură	0,04—0,50%
Cireşe	0,25—1,45%	Mure	0,38%
Prune în general	0,25—1,53%	Afine	0,26%
Agrişe	0,29—1,43%	Dude	0,35%
		Struguri	0,75—0,94%

TABELA 46. CONŢINUTUL ÎN PECTINĂ AL DIFERITELOR FRUCTE

Mere pentru menaj	1,29%	Coacăze negre	1,52%
Mere de desert	0,82%	Coacăze roşii	1,16%
Caise	1,03%	Agrişe	1,08%
Prune (în medie)	1,10%	Zmeură	0,71%
Vişine	0,34%	Dude	0,94%
		Fragi	0,68%

Deoarece fructele sînt organisme vii şi deci de la recoltare şi pînă la folosirea lor sînt supuse unor transformări biochimice intense, este necesar ca ele să fie în aşa fel păstrate, încît aceste transformări să nu provoace alterarea lor.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 47. CONȚINUTUL ÎN SUBSTANȚE PECTICE AL CÎTORVA FRUCTE SĂLBATICE

Mere pădurețe	1,38%	Scoruș . . .	0,46%
Pere pădurețe	0,50%	Afine	0,52%

TABELA 48. CONȚINUTUL ÎN SUBSTANȚE PECTICE AL SUCULUI DE FRUCTE

Mere .	0,43—1,20%	Căpșune .	1,63%
Vișine .	0,98%	Fragi	
Coacăze negre	0,77%	Victoria .	1,48%
Smeure .	1,22%	Nobel .	1,72 %
Agrișe .	2,25%	de pădure	1,50%

Transformările ce survin în fructe în timpul păstrării sînt datorate în primul rînd respirației foarte intense care grăbește maturarea.

Pentru ca fructele destinate preparării de peltele, gemuri și marmelade să aibă un potențial pectinogen cît mai mare și care să dureze cît mai mult, recoltarea lor se face la un stadiu de maturitate în pîrgă.

Dacă fructele sînt depozitate, mai ales dacă sînt ținute în grămezi direct pe sol, activitatea respiratorie grăbește maturarea fructelor și ca atare se reduce atît potențialul pectinogen, cît și durata timpului în care fructele pot fi folosite în stare proaspătă, la prepararea de peltele etc.

Principalii agenți ai acestui proces sînt enzimele, a căror acțiune se intensifică în urma creșterii de temperatură și umiditate, iar drept consecință, procesul de autoliză devine din ce în ce mai intens.

În afară de creșterea umidității și căldurii intervine și acțiunea luminii, care decolorează materia primă. Pe de altă parte diferitele microorganisme prezente pe epiderma fructelor sporesc în timpul păstrării acestora activitatea enzimatică prin aceea că eliberează cantități și enzime diferite.

Pentru a se evita alterarea fructelor în timpul păstrării, este absolut necesar să se dispună de spații astfel amenajate încît, prin variația temperaturii, umidității relative, a cantității de aer și a grosimii straturilor, pentru fiecare materie primă în parte, să se poată reduce cît mai mult, dacă nu în total, atît pierderile cantitative, cît mai ales deprecierile calitative.

b. Materiile prime secundare

1. **Apa.** Apa folosită la extragerea sucului, la prepararea pulpelor, spălarea fructelor etc., trebuie să fie limpede, fără miros, să aibă o reacție slab alcalină și să nu formeze depozit cînd stă mai multe zile în același vas. Apa trebuie să dea un extract sec albicios sau cenușiu, care să nu se înnegrească prin încălzire. Să nu aibă o duritate mai mare de 16° germane, și duritatea trecătoare să fie redusă în comparație cu cea permanentă. Să nu conțină mai mult de 4 părți MgO și 5 părți Fe la 100.000 părți apă. Să nu conțină hidrogen sulfurat, combinații ale metalelor grele, amoniac, acid azotos, substanțe organice și clorură mai mult de 30 părți etc. și în special să nu conțină microorganisme ai căror spori n-ar putea fi distruși prin încălzire la 117 °C timp de 5 minute.

2. **Zahărul** (zaharoza). Zahărul folosit la prepararea peltelelor, gemurilor și marmeladelor trebuie să fie curat, dublu rafinat și cristalizat, pentru că în caz contrariu, impuritățile ar putea comunica, preparatelor respective, un gust și o aromă neplăcută.

3. **Glucoza.** Glucoza trebuie să fie pură, să aibă un conținut în substanță uscată de cel puțin 82—85%. Cînd glucoza este cristalizată, să aibă aceeași puritate ca și zaharoza (minimum 99%).

Scanned with OKEN Scanner

4. **Extractele lichide sau preparatele uscate de pectină.** Acestea trebuie să fie pure, să aibă o putere mare de gelificare, un conținut minim de 2,5% pectină, calculată ca pectat de calciu, maximum 1,5% aciditate calculată în acid malic, circa 25% substanță uscată, pentru preparatele lichide, iar pentru preparatele solide, se cere să se dizolve total și repede în apă.

c. Materiile prime ajutătoare

1. **Coloranții.** Coloranții naturali sau artificiali au rolul de a reda produselor finite nuanța pigmentației naturale care, în timpul preparării este mai mult sau mai puțin deteriorată. Pentru substanțele colorante naturale se cere să fie pure și să aibă o intensă putere de colorare, să nu conțină corpuri străine care ar putea influența în rău gustul și aroma produselor finite și să nu se decoloreze repede. Pentru cele artificiale, se cere să îndeplinească condițiile cerute de legea sanitară.

2. **Acizii organici.** Dintre acizii organici se folosesc acizii: tartric, citric, malic și lactic. Primii trei sînt solizi, (cristalizați), iar ultimul lichid (d=1,2 la 80% concentrație). Acizii tartric și citric (folosiți mai des) trebuie să fie cristalizați, să aibă o puritate de minimum 99%, să nu conțină plumb, iar o parte acid să fie solubilizată complet de nouă părți apă fără să lase rezidii.

Materiile prime folosite la prepararea, peltelelor, gemurilor și marmeladelor trebuie să corespundă întru totul condițiilor prevăzute de standardele respective.

C. Prepararea peltelelor, gemurilor și marmeladelor

a. Considerații generale

La baza preparării peltelelor, gemurilor și marmeladelor, stă proprietatea substanțelor pectice de a forma geluri.

Pentru formarea gelurilor sînt necesare trei substanțe: pectina, zaharoza și acizii. Calitatea gelului este în funcție de raportul cantitativ dintre aceste substanțe și anume: un exces de zahăr și o cantitate insuficientă de pectină dă un gel moale, pe cînd pectină multă și zahăr puțin, dă un gel prea consistent.

De exemplu: un conținut în pectină de 1,5% gelifică cu aciditatea și zahărul adăugat numai în următoarele proporții:

0,05%	aciditate	75,0%	zaharoză
0,55%	aciditate	56,5%	zaharoză
1,05%	aciditate	53,5%	zaharoză
2,05%	aciditate	50,3%	zaharoză

Dacă aciditatea este constantă și anume=1,5% acid citric se obține gelul numai dacă la:

0,90%	pectină,	se adaugă	65%	zaharoză
1,00%	pectină,	se adaugă	62%	zaharoză
1,50%	pectină,	se adaugă	52%	zaharoză
2,00%	pectină,	se adaugă	49%	zaharoză

Gelificarea cea mai bună se obține cînd la 1,05% aciditate în acid citric și 1,5% pectină, se adaugă 53,5% zaharoză.

Scanned with OKEN Scanner

Puterea de gelificare a pectinei depinde nu numai de specia fructului din care provine, dar și de faptul dacă a fost extrasă cu apă sau cu acizi și dacă extragerea s-a făcut la cald sau la rece.

Sucurile de fructe pierd puterea de gelificare, dacă sînt păstrate doi ani. In acest caz gelificarea se poate obține numai prin amestec cu sucuri proaspete sau adausuri de pectină.

Din punct de vedere al reacției, gelificarea începe la pH=3,5 și atinge optimum la pH=3,1.

Din cauză că sucurile de fructe conțin cantități diferite de substanțe pectice, iar acestea au o compoziție variabilă, gelificarea și întărirea gelurilor rezultate la prelucrarea diferitelor fructe, este foarte diferită.

Experiențele făcute, cu aceeași cantitate de zahăr pentru aceeași cantitate de suc de diferite fructe, arată că gelificarea nu începe decît atunci cînd, prin fierbere, se ajunge la un conținut optim de substanțe pectice în raport cu zahărul și aciditatea soluției, ceea ce se realizează prin evaporarea unei anumite cantități de apă, prin fierbere. Rezultă din această constatare că gelificarea sucurilor de fructe în prezența zahărului este, printre altele, funcție de viscozitate (tabela 49).

TABELA 49. GELIFICAREA DIFERITELOR SUCURI DE FRUCTE IN FUNCȚIE DE VISCOZITATE

Suc de	Viscozitatea relativă a sucului la		Apa evaporată pentru înlesnirea gelificării totale	Tăria geleului
	începutul gelificării	terminarea gelificării		
Coacăze negre	12,7	34,0	8,5%	f. f. bună
Agrișe necoapte	9,1	27,8	14,0%	f. bună
Pătlăgele roșii	6,0	24,0	13,8%	bună
Mere, necoapte	5,5	25,0	18,4%	potrivit
Agrișe coapte	4,4	25,5	21,2%	slabă
Mere cu carnea albă	2,5	12,6	19,5%	f. slabă
Revent	1,7	8,0	28,2%	f. f. slabă

In afară de aceasta, natura și conținutul sucului în substanțe pectice și în același timp procentul de acizi influențează direct gelificarea. Sucurile acide gelifică mai bine decît cele mai puțin acide. Excepție la această constatare fac sucurile care, deși mai puțin acide, au totuși un mare conținut în substanțe pectice, de exemplu sucul de coacăze negre.

Gelificarea cea mai bună se obține dacă la începutul fierberii se adaugă $^1/_2$ din cantitatea calculată de zahăr, iar restul de $^1/_2$ numai după ce fierberea amestecului a început.

Prin adăugarea zahărului se sporește viscozitatea și ca atare se înlesnește gelificarea. Sporirea viscozității se datorește hidratării zahărului și umflării substanțelor pectice. In timpul fierberii sistemului triplu, *substanțele pectice+apă+zahăr* trece în mod progresiv într-un sistem binar, *substanțe pectice hidratate+zahăr hidratat*, care reprezintă o stare de emulsie reciprocă.

Vechimea sucurilor are de asemenea mare influență asupra puterii de gelificare. Aceiași constatare este valabilă și la fructele întregi, deoarece, cu cît

sînt mai mature, cu atît conţin mai puţină pectină, iar aceasta are o mai mică putere de gelificare. Puterea de gelificare scade şi mai mult la fructele transformate în pulpe sau marcuri, pentru că se reduce procentul de grupe metoxilice etc.

La tehnica preparării se va ţine seama şi de faptul că odată cu formarea gelului se eliberează şi o cantitate de energie termică egală cu căldura de deshidratare. Acest fapt explică pentru ce ard gelurile după turnarea lor în ambalajele respective.

b. Prepararea peltelelor

1. **Obţinerea sucului.** Fructele alese şi bine spălate se zdrobesc (agrişele, zmeura, căpşunele etc.), sau se taie în bucăţi (merele, gutuile, lămîile, etc.), şi apoi, cu sau fără adaos de apă se supun la fierbere.

Cantitatea de apă adăugată variază de la 0, pentru fructele bogate în suc (bacele), pînă la $^1/_2$ sau $^1/_1$ pentru cele sărace (merele, gutuile) sau $^2/_1$—$^3/_1$ pentru lămîi etc.

Fierberea se face cu vapori de apă în cazane cu dublu fund şi durează pînă ce toate fructele s-au înmuiat, fără ca să se terciuiască şi anume 2—3 minute pentru fructele zemoase, pînă la 20 minute pentru mere şi pînă la 30—60 minute pentru lămîi, portocale, etc. Este necesar ca vasele folosite în acest scop să fie cositorite, căci altfel geleurile se decolorează.

Presarea fructelor se face în industria mare cu prese şi în industria casnică prin scurgere. Pentru a se extrage toată pectina, reziduul de la prima presare se amestecă cu apă, se încălzeşte şi se presează a doua sau chiar a treia oară, pentru fructele bogate în pectină.

2. **Clarificarea sucului.** Sucul obţinut prin fierbere şi presarea fructelor, se clarifică prin sedimentare, filtrare, precipitare sau centrifugare.

3. **Calcularea cantităţii de zahăr.** Cantitatea necesară de zahăr este funcţie de conţinutul sucului în pectină şi aciditate. Este bine ca în prealabil să se facă proba de gelificare, folosindu-se pentru acelaşi volum de suc, cantităţi variabile de zahăr.

Conţinutul în pectină se deduce din consistenţa gelului obţinut, prin amestecarea în părţi egale a sucului cu alcool etilic de 95%. Sucurile bogate în pectină dau o masă de gel, cele cu conţinut mediu formează bucăţi de gel, iar cele sărace dau o tulbureală mai mult sau mai puţin intensă.

Pentru sucurile bogate în pectină, se adaugă o parte zahăr bine mărunţit pentru o parte de suc, în greutate, pentru cele cu conţinut mediu de pectină $^1/_2$ pînă la $^2/_3$ părţi zahăr pentru o parte suc, iar cele sărace se concentrează prin fierbere sau prin adausuri de pectină şi numai după aceea li se va adăuga zahărul necesar.

4. **Controlul acidităţii.** Produsul finit trebuie să conţină cel puţin 0,5 de preferat 0,75—1% aciditate totală calculată în acid malic. In acest scop se determină cantitatea prezentă prin titrare cu NaOH n/10. Se face calculul şi apoi se adaugă cantitatea de acid (citric, tartric sau lictic) necesară, pentru ca produsul finit să aibă aciditatea totală cerută.

5. **Fierberea.** Sucul şi zahărul adaugat în proporţiile stabilite se pun în cazane cu dublu fund cositorite şi se încălzesc la fierbere cu vapori de apă.

Fierberea înlesneşte topirea zahărului şi formarea gelului prin acţiunea reciprocă dintre pectină, zahăr şi acizi. Spuma care se formează în timpul fierberii trebuie îndepărtată pentru că altfel calitatea peltelei suferă. Scopul

Scanned with OKEN Scanner

final al fierberii este concentrarea sucului în zahăr, pînă la punctul unde începe gelificarea.

Durata fierberii trebuie să fie cît mai scurtă, pentru că altfel se pierde cea mai mare parte din aromă. Prin fierbere prelungită, pectina se hidrolizează, iar produsul nu mai gelifică.

Punctul final al fierberii este atins, cînd prin răcire pelteaua formată are consistența dorită.

Gelificarea începe cînd temperatura masei este cu 4...5 °C mai urcată decît punctul de fierbere al apei. La această temperatură conținutul peltelei în substanță uscată este de 65—70%. Punctul final al fierberii depinde și de faptul dacă gelul se va păstra prin sterilizare sau prin concentrația lui în zahăr, dacă se va trimite la distanțe mari, în care caz trebuie să reziste la manipulările din timpul transportului, sau dacă este destinat a fi consumat pe loc sau în apropierea locului de producție.

6. **Ambalarea și păstrarea peltelelor.** Peltelele se ambalează în vase de sticlă, cutii de tablă cositorită sau lăcuită, metal căptușit cu sticlă, cutii de carton, lemn, etc., după calitatea lor. În cutii de lemn se ambalează peltelele de calitate inferioară.

Înainte de umplere vasele se sterilizează prin căldură.

Umplerea vaselor se face manual sau automat cu mașini speciale. La umplere se cere ca vasele să aibă aceeași temperatură ca și peltelele. După umplere ambalajele nu trebuie răcite forțat pentru a se evita o gelificare neuniformă. Vasele umplute se astupă imediat și nu se vor mișca din loc pînă ce gelificarea nu s-a terminat. Vasele de sticlă se astupă cu capace de sticlă prevăzute cu inele de cauciuc, realizîndu-se astfel o închidere ermetică.

Pasteurizarea peltelelor se face prin încălzire timp de 30 min la 80...82 °C. Durata de încălzire poate fi mai scurtă, dacă peltelele s-au turnat calde în vase. Vasele pasteurizate se răcesc repede, pentru că răcirea întîrzie prejudiciază culoarea și gustul produselor.

Peltelele care se păstrează prin pasteurizare sînt mai puțin consistente decît cele ce nu se pasteurizează. Peltelele tari în general nu se pasteurizează

7. **Randamentul** la prepararea peltelelor variază cu specia și gradul de maturitate al fructelor folosite, cu felul de obținere a sucului și cu gradul de consistență la care s-a oprit fierberea. În general, din 100 kg fructe se obțin 100—120 kg de peltea.

c. Prepararea gemurilor

1. **Condiționarea fructelor.** Fructele care se folosesc la prepararea gemurilor se condiționează imediat după recoltare și anume: se sortează, se spală și se îndepărtează pețiolurile (căpșuni, agrișe, zmeură etc.), epiderma (piersici, pere), sîmburii și casele se seminte (caise, prune, mere etc). Cele cu textură tare se fierb cu o mică cantitate de apă, pentru a se ușura zdrobirea și îndepărtarea sîmburilor, iar cele mici (bacele), nu se fierb ci se zdrobesc numai înainte de adăugarea zahărului.

2. **Adăugarea zahărului.** Gemurile de calitate superioară se prepară numai cu zaharoză, cele de calitate mai inferioară și cu glucoză.

Cantitatea necesară de zahăr variază cu gradul de maturitate, conținutul în aciditate, pectină și zahăr al fructelor folosite și anume de la 1:1 pînă la 1/4 : 1.

Obişnuit pentru 50—55 kg fructe se adaugă 45—50 kg zahăr.

3. **Fierberea.** Amestecul de fructe şi zahăr se fierbe în cazane cu dublu fund ca şi peltelele şi anume pînă ce se realizează o concentraţie în substanţă uscată de 68—70%.

Punctul final al fierberii se atinge la o temperatură de 100...104 °C şi este determinat de aceiaşi factori ca şi la prepararea peltelelor.

4. **Ambalarea.** Gemurile se ambalează în cutii de tablă cositorită, în vase de sticlă, carton, lemn etc., după aceleaşi norme ca şi peltelele.

Umplerea şi astuparea vaselor se fac în mod automat sau manual.

5. **Pasteurizarea.** Dacă produsul final conţine 70% zahăr nu există pericolul de alterare sau depreciere calitativă. Cum însă obişnuit concentraţia gemurilor în zahăr este mai mică, pentru asigurarea păstrării lor în bune condiţii se recomandă ca gemurile să fie pasteurizate la 80...82 °C timp de 30 min. şi răcite apoi imediat.

d. Prepararea marmeladelor

1. **Clasificarea marmeladelor.** După natura materiei prime folosite şi după felul de preparare se deosebesc:

Marmelade dintr-un singur fel de fructe (marmeladă de caise, piersici, vişine, zmeură, căpşune, portocale amare şi dulci, etc).

Marmelade amestec, care provin din amestecarea între ele a două sau mai multe specii de fructe în diferite proporţii; marmelada de mere şi prune; de mere, prune şi pere; de mere, prune, pere şi gutui etc.

După fineţea fructelor folosite se deosebesc:

Marmelade fine care se prepară dintr-un singur fel de fructe, clasificate, din punct de vedere tehnologic ca fructe fine (caise, zmeură etc) şi

Marmelade obişnuite, care se prepară dintr-un singur fel de fructe sau din amestecarea între ele a fructelor mai rezistente la manipulare.

2. **Condiţionarea fructelor.** Fructele folosite la prepararea marmeladelor se supun unei alegeri minuţioase cu privire la starea sanitară, se spală foarte bine cu apă sub presiune, iar fructele care nu suportă spălarea, se vor recolta şi transporta în aşa fel încît să nu se depună pe ele praf sau alte materii străine.

După sortare şi spălare, fructele se înmoaie prin tratare cu vapori de apă sub presiune în aşa numitele putini fierbătoare. Durata tratării variază cu specia şi gradul de maturitate. Fructele moi, (căpşunele, zmeura, murele, fragile etc.) nu se mai supun acţiunii vaporilor de apă.

3. **Strecurarea fructelor.** Fructele, atît cele înmuiate prin fierbere, cît şi cele neînmuiate, se trec printr-o strecurătoare mecanică pentru înlăturarea cojilor, sîmburilor, pedunculelor etc. Strecurarea trebuie făcută cît mai repede, pentru a se evita denaturarea pigmentaţiei fructelor (caise, mere). Prin strecurarea fructelor se obţine o pulpă, mai mult sau mai puţin consistentă, care se numeşte *marc.*

4. **Fierberea.** Marcul se fierbe în cazane cu dublu fund, deschise sau acoperite, sau în vacuum, cu vapori de apă sub presiune (2,5—4 at). Dacă cazanele de fiert nu au malaxoare mecanice, pentru a evita prinderea marcului de cazan, se amestecă cu ajutorul unor lopeţele de lemn.

Adăugarea zahărului se începe cînd terciul a atins un anumit grad de concentraţie (20—22%).

Adăugarea zahărului se face în 2—3 porţii, la intervale de cîteva minute La aprecierea intervalelor, ca şi la împărţirea în porţii a cantităţii de zahăr, se va ţine seama şi de faptul că zahărul influenţează durata de fierbere.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd se urmărește reducerea duratei fierberii, se adaugă zahăr mai mult și la un interval de timp mai scurt de la începerea fierberii, sau o parte din zahăr se pune la fiert odată cu marcul. Totuși nu trebuie să se treacă peste anumite limite, pentru că în acest caz produsul finit (marmelada) suferă în ceea ce privește consistența și textura.

Punctul final al fierberii este în funcție de consistența produsului. Aceasta se determină cu refractometrul, cu termometrul, cu hidrometrul Balling sau Brix sau prin proba căderii de pe lingură ori spatulă a unei porțiuni de produs finit într-un cilindru de apă. Dacă punctul final este atins, marmelada cade la fund ca o masă de gelatină, pe cînd în caz contrariu, se împrăștie în apa din cilindru.

5. **Culoarea**. Pentru intensificarea culorii denaturate în timpul fierberii sub influența căldurii, marmeladele se colorează, fie cu ajutorul sucurilor de fructe intens colorate, fie cu ajutorul culorilor sintetice admise de legea sanitară. Cantitatea folosită variază cu natura colorantului și cu intensitatea culorii marmeladei. Coloranții se adaugă la sfîrșitul perioadei de fierbere. Se cere ca produsul finit să aibă o culoare uniformă în toată masa lui, ceea ce nu se poate realiza decît printr-o foarte bună amestecare.

6. **Răcirea.** Cu cît vasele în care se ambalează marmeladele sînt mai mari, cu atît răcirea trebuie făcută mai intens. Pentru ambalaje pînă la 5 kg, răcirea se face pînă la 60 °C. În acest caz, din cazanele respective, marmelada se trece în așa numitele căzi sau luntrii de răcire.

7. **Umplerea și astuparea vaselor, pasteurizarea** (dacă este nevoie), **ambalarea etc.** Se fac după aceleași norme ca la peltele și geleuri.

8. **Observații.** La prepararea marmeladelor din pulpe conservate, marcuri și fructe congelate se va avea în vedere următoarele:

Cînd se folosesc pulpe conservate și marcuri, zahărul nu trebuie adăugat pînă cînd nu s-a eliminat prin încălzire aproape întreaga cantitate de bioxid de sulf din aceste materii prime, deoarece bioxidul de sulf rămas se leagă cu grupările aldehidice și cetonice, etc. din zahăr și este prin urmare reținut în produsul finit.

Fructele uscate (mere, pere, caise etc.) se pun în apă potabilă unde stau pînă cînd se înmoaie bine (cel puțin 12 ore) și apoi se prelucrează în marmeladă, după ce s-au strecurat și s-au eliberat de eventualul conținut de bioxid de sulf. Dacă este cazul, produsul finit se aromează și se colorează cu substanțe sintetice sau sucuri naturale de fructe.

Fructele congelate se dezghiață mai întîi și apoi prin strecurare se transformă în marc. Se va ține seama de faptul dacă au fost congelate cu sau fără zahăr si dacă au fost tratate sau nu cu bioxid de sulf. Puterea de gelificare, care este mai redusă la fructele congelate, se va spori prin adausuri de sucuri de fructe proaspete sau extracte de pectină.

D. Calcularea materiilor prime și a randamentului

La prepararea peltelelor, gemurilor și marmeladelor, se folosesc fructe, zahăr, acizi și coloranți.

Din punct de vedere tehnologic interesează conținutul materiei prime în pectină, zahăr și aciditate.

1. **Calcularea pectinei, acidității și zahărului.** Cea mai bună gelificare se obține cînd materia primă, sucul sau fructele, conțin 1,25—1,50% pectină și un

Scanned with OKEN Scanner

minimum de aciditate şi zahăr, minimum care este strîns legat de specia fructelor folosite.

Conţinutul materiei prime în substanţe pectice, aciditate şi zahăr. Pentru ca produsele finite să aibă însuşirile hotărîte trebuie să se cunoască conţinutul materiei prime în substanţe pectice, aciditate şi zahăr. La aceasta se ajunge făcîndu-se determinările respective.

Calcularea adausurilor de pectină, aciditate şi zahăr. Presupunînd că pelteaua, gemul şi marmelada se prepară din suc de zmeură şi caise sau căpşuni şi că 100 kg suc de fructe vor conţine (în kg):

	Suc de zmeură	Caise	Căpşune
Substanţe pectice	1,30	0,45	0,65
Aciditate în acid malic	1,65	0,75	0,62
Zahăr total	6,15	8,20	5,75
Substanţă uscată	7,30	9,25	8,60

Dacă conţinutul în pectină, aciditate şi zahăr total s-a fixat la:

	Peltea	Gem	Marmeladă
Substanţe pectice	1,50	1,50	1,25
Aciditate în acid malic	2,00	0,80	0,80
Zahăr total	70,00	70,00	65,00

Va trebui să se adauge diferenţa între ceea ce s-a fixat şi ceea ce se găseşte în materia primă şi anume:

	Peltea	*Gem*	*Marmeladă*
Substanţe pectice	0,20	1,05— 0,85	0,80— 0,60
Aciditate în acid malic	0,35	0,05— 0,18	0,05— 0,18
Zahăr, ca zahăr invertit	63,85	61,80—64,25	56,80—59,25

2. Reţete de preparare

Peltele	I	II	III
Suc de fructe, kg	45	50	60
Extract de pectină (dacă este nevoie)	...	...	...
Acid lactic, tartric sau citric, g	150—200	150—200	150
Zahăr, kg	65	60	50
Producţia de jeleu, kg	112	110	92—95

Gemuri	I	II	III	IV
Pulpe de fructe, kg	45	55	50	50
Extract de peptină (dacă este nevoie)	...	...	...	...
Zahăr, kg	55	55	56	50
Glucoză, kg	—	—	5	12
Acid lactic, tartric sau citric, g	100—150	100	150	150
Producţia de gem kg	92	96—98	100—102	98

Marmelade. Pentru marmeladele preparate dintr-un singur fel de fructe reţetele se aseamănă cu cele de la gemuri.

Scanned with OKEN Scanner

Reţeta de bază pentru prepararea marmeladelor din două sau mai multe specii de fructe pentru o producţie de 100 kg, cuprinde:

50—60 kg marc de fructe;
50 kg zahăr sau 45 kg zahăr şi 5 kg glucoză;
200 g acid lactic, tartric sau citric.

Cantitatea necesară de pectină (diferenţa dintre conţinutul fixat pentru produsul finit şi cel al materiei prime).

Această reţetă se poate varia în ceea ce priveşte amestecul de fructe, foarte mult, după cum urmează:

	I		II		III	IV
Marc de mere, kg	30	30	35	35	25	25
Marc de prune, kg	20	20	20	20	15	15
Marc de zmeură, căpşune sau alte fructe, kg	10	10	15	15	10	10
Zahăr, kg	50	45	50	45	52	48
Glucoză, kg	—	5	—	5	—	5
Extract de pectină (dacă este nevoie)						
Acid lactic sau alt acid, g	100	150	100	100	100	100
Producţia de marmelade, kg	100	100	100	100	100	100

3. **Substanţa uscată şi randamentul.** Randamentul în produse finite este în funcţie de conţinutul în substanţă uscată al amestecului de materii prime. La pulpa şi marcul de fructe ca şi la suc, procentul de substanţă uscată este variabil, pe cînd la zahăr este 100%, la siropul de amidon sau la glucoză de 80%, iar la extractele standardizate de pectină, 10%.

Exemplu de calcul:

45 kg fructe (marc, pulpe, suc)	× 10% substanţă uscată	= 4,5 kg subst. uscată
55 kg zahăr	× 100% substanţă uscată	= 55,0 kg subst. uscată
8 kg extract de pectină	× 10% substanţă uscată	= 0,8 kg subst. uscată
	Substanţă uscată totală	= 60,3 kg

Produsul finit se cere să aibă 70% substanţă uscată pentru geluri şi gemuri şi 66% pentru marmelade.

În acest caz randamentul, pentru exemplele de mai sus, va fi dat de:

$$\frac{60{,}3 \times 100}{70} = 86 \text{ kg pentru peltele şi gemuri}$$

$$\frac{60{,}3 \times 100}{66} = 91 \text{ kg pentru marmelade.}$$

E. Defecte de fabricaţie şi alterări

Peltelele, gemurile şi marmeladele care nu îndeplinesc condiţiile cu privire la consistenţă, aspect, gust, miros etc., sînt produse defectuoase. Cauzele acestor defecte sînt: gradul de maturitate nepotrivit, la care fructele au fost recoltate, felul defectuos de depozitare şi condiţionare, precum şi desfăşurarea defectuoasă a procesului tehnologic, manipulării şi păstrării produselor finite.

Principalele defecte de fabricare sînt:

Negelificarea. Adeseori, conţinutul unui cazan sau preparatele unei fierberi nu gelifică. În acest caz, se recomandă recalcularea proporţiei dintre fructe, zahăr şi acizi, verificarea duratei de fierbere şi a cantităţii şi calităţii pectinei.

Grăunţarea. Unele preparate prezintă un aspect grăunţos sau de griş, cu particule mari. Grăunţarea se produce la preparatele care gelifică prea repede,

Scanned with OKEN Scanner

în timpul cînd sînt răcite şi turnate în ambalaje, pentru că se întrerupe procesul de gelificare.

Decolorarea este urmarea firească a condiţionării fructelor şi fierberea lor cu celelalte materii prime. Remedierea acestui neajuns se face prin folosirea coloranţilor artificiali admişi de legea sanitară sau prin sucuri de fructe colorate.

Alterarea gustului. Cînd se folosesc fructe de calitate inferioară sau cu început de alterare calitativă, cînd proporţia dintre materiile prime nu corespunde produsului finit aşteptat şi cînd fierberea depăşeşte în minus sau în plus durata admisă, gustul produselor finite nu mai este cel normal.

Cristalizarea zahărului. De multe ori la o temperatură ordinară se produce o cristalizare parţială a zahărului, dacă preparatele folosite conţin mai mult de 70% zahăr. Prin modificarea necesară a proporţiei de zahăr şi aciditate şi prin fierbere se preîntîmpină cristalizarea părţii de zaharoză rămasă neinvertită.

Mucegăirea. Cînd în camera pentru răcirea şi gelificarea produselor finite pătrund vapori de apă din sala de preparare, cînd ambalajele au fost închise înainte ca masa produsului finit să se fi răcit în întregime, aceasta se umezeşte la suprafaţă, prin condensarea vaporilor de apă. Se realizează astfel un mediu prielnic pentru dezvoltarea mucegaiurilor. Pentru a se evita mucegăirea trebuie împiedicată pătrunderea vaporilor de apă în sala de răcire şi gelificare şi menţinut aerul uscat. Inchiderea ambalajelor se face numai după ce s-a format crustă la suprafaţa produsului finit.

Lichefierea. Produsele finite obţinute la un pH sub 3,1, acelea la care suprafaţa prezintă sbîrcituri, cele manipulate brutal, cele la care gelificarea nu s-a produs în toată masa, din cauza lipsei cantitative sau calitative a pectinei etc., datorită fenomenului de *sineresis* (plîngerea, asudarea sau siruparea produsului finit), prezintă la suprafaţă, pe laturile ambalajelor sau la fund în borcanele de sticlă, o cantitate mai mare sau mai mică de lichid.

Fermentarea produselor finite se produce mai ales în timpul verii şi numai la produsele puţin fierte, cu un conţinut mic de zahăr, cu început de *sineresis*, neîngrijit manipulate etc.

Defectele de fabricare şi alterările datorite manipulării duc la deterioarea calitativă şi la deprecierea valorii alimentare a produselor finite respective.

F. Păstrarea produselor finite

Păstrarea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor, ca a oricăror produse alimetare, are drept scop menţinerea calităţii şi valorii lor alimentare, pe o perioadă de timp cît mai lungă.

Pentru aceasta trebuie luate toate măsurile în vederea împiedicării infectării produselor cu diferite microorganisme şi a desvoltării celor ce eventual să găsesc la suprafaţa produselor.

Păstrarea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor trebuie astfel asigurată, încît să se prevină schimbările de natură enzimatică sau fizico-chimică.

In timpul păstrării, peltelele, gemurile şi marmeladele pot suferi:

a) schimbări biochimice sub influenţa enzimelor secretate de diferite microorganisme şi

b) schimbări fizico-chimice.

1. **Schimbări de natură biochimică.** Agenţii acestor schimbări sînt diferite microorganisme saprofite. Sporii acestor microorganisme să găsesc pe

materia primă din care s-au preparat produsele finite. În timpul prelucrării şi al ambalării etc., produsele finite se pot de asemenea infecta cu diferiţi spori. După preparare sporii rămaşi nedistruşi în timpul preparării, ca şi cei veniţi după aceea prin trecerea lor la viaţă activă, secretă enzime care cauzează schimbări biochimice mai mult sau mai puţin intense.

Tot în această categorie intră şi schimbările cauzate de molii şi alte insecte.

Pentru peltele, gemuri şi marmelade cele mai periculoase microorganisme sînt diferitele specii de mucegaiuri. Acestea cauzează schimbări profunde în masa produsului finit, mergînd pînă a-l face impropriu pentru consum. Mucegaiurile se dezvoltă pe produsele finite care conţin un mare procent de apă, ceva substanţe proteice solubile şi zahăr solubil. Uneori ele cauzează şi o coloraţie specială, după cum urmează:

Mucor mucedo şi *Botry tis grisea,*	produc pete albe
Rhizopus nigricans	produce pete negre
Aspergillus glaucus şi *Penicillium glaucum*	produc pete verzui
Mucor mucedo (faza de creştere)	produce pete gălbui
Micrococcus prodigiosus	produce pete roşietice

Enzimele se caracterizează prin faptul că foarte mici cantităţi sînt capabile să demoleze cantităţi mari din substanţele nutritive ce se găsesc în peltele, gemuri şi marmelade, în special zahărul.

Diferite microorganisme, prin enzimele ce le secretă cauzează fermentaţii alcoolice, lactice, acetice şi descompuneri care se caracterizează prin punerea în libertate de alcool etilic, bioxid de carbon, acid lactic, butiric, acetic, amoniac, hidrogen sulfurat, mercaptani etc.

2. **Schimbări de natură fizico-chimică.** Aceste schimbări se datoresc oxigenului şi bioxidului de carbon din aer, umezelii relative a aerului, luminii solare, temperaturii şi mirosurilor străine din spaţiile de păstrare.

Sub influenţa luminii directe culoarea produselor finite se alterează mai mult sau mai puţin intens, astfel unele produse se decolorează, iar altele capătă o nuanţă închisă. Decolorarea se produce şi sub influenţa unor variaţii prea mari de temperatură.

Alterarea gustului poate fi cauzată nu numai de acţiunea diferitelor microorganisme, dar şi de influenţa aerului şi temperaturii şi de unele defecte ale ambalajului.

Paralel cu alterarea gustului poate surveni şi o alterare a mirosului şi aromei.

Din punct de vedere tehnologic, trebuie considerat că păstrarea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor începe odată cu umplerea sau turnarea produselor finite în vasele sau ambalajele respective. Aceasta înseamnă că, în cazul cînd vasele sau ambalajele în care se va face păstrarea au fost mişcate, manipulate sau transportate înainte ca gelificarea şi răcirea să se fi petrecut în toată masa conţinutului, se înlesneşte şi se accelerează apariţia fenomenului de sineresis şi prin urmare se contribuie la realizarea unui mediu prielnic creşterii şi dezvoltării diferiţilor spori de mucegaiuri.

De aceea gelificarea şi răcirea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor trebuie să se facă în camere uscate. Ambalajele nu se vor închide, decît numai după ce gelificarea, răcirea şi uscarea stratului superficial sînt destul de pronunţate.

Scanned with OKEN Scanner

In acest caz păstrarea produselor se poate mult mai uşor realiza, întrucît pe lîngă conţinutul mare de zahăr (50—60%), gelificare şi răcire bună, stratul uscat de la suprafaţă face imposibilă germinarea sporilor de microorganisme pe care eventual îi conţine. Zahărul asigură păstrarea produselor finite prin aceea că avînd o mare putere de deshidratare, face imposibilă creşterea şi dezvoltarea microorganismelor. Puterea de conservare a zahărului creşte în prezenţa acizilor.

Pe de altă parte, trebuie ţinut seamă de faptul că, în concentraţii mici, zahărul serveşte din contră, ca substanţă nutritivă pentru microorganisme.

In general, pentru depozitarea şi păstrarea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor, se vor folosi spaţii curate, uscate, bine aerisite, lipsite de orice mirosuri străine şi ferite de lumina directă a razelor solare.

G. Compoziţia procentuală medie a peltelelor, gemurilor şi marmeladelor

Calitatea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor se exprimă prin determinarea cantitativă a principalelor componente care hotăresc atît gustul, cît şi însuşirea de a se păstra.

Pentru exprimarea în acid tartric sau malic a procentului de aciditate al peltelelor şi gemurilor se înmulţesc cifrele date în H_2SO_4, cu factorul 1,53, pentru acid tartric şi cu factorul 1,367 pentru acid malic.

TABELA 50. CONŢINUTUL PROCENTUAL AL CITORVA FELURI DE PELTELE IN PRINCIPALELE SUBSTANŢE

Peltea de	Conţinutul procentual de							
	Apă	Substanţă uscată	Proteine	Aciditate în H_2SO_4	Zahăr			Cenuşă
					Reducător	Zaharoză	Pectină	
Mere								
Maximum	37,33	62,67	0,213	0,686	51,52	33,04	1,30	0,354
Minimum	40,82	59,18	0,112	0,235	20,78	11,53	0,81	0,100
Mure	40,37	59,63	0,243	0,475	12,51	44,90	—	0,330
Maximum	24,97	75,03	0,312	1,573	58,79	22,69	3,36	0,624
Minimum	40,63	59,37	0,175	0,923	46,56	3,96	1,18	0,222
Struguri								
Maximum	27,78	72,22	0,42	0,833	64,27	30,52	2,49	0,450
Minimum	36,34	63,66	0,175	0,314	32,39	3,47	1,25	0,214
Zmeură								
Maximum	25,47	74,53	0,312	0,822	65,52	16,79	1,45	0,310
Minimum	29,93	70,07	0,175	0,222	46,46	5,07	0,77	0,244
Căpşune.								
Maximum	31,89	61,11	0,175	0,294	44,56	22,24	1,47	0,208
Minimum	32,50	67,50	0,175	0,289	40,83	18,00	0,89	0,210
Lămtie	35,38	64,62	0,112	0,456	54,18	7,31	0,73	0,26

TABELA 51. CONȚINUTUL PROCENTUAL AL CITORVA FELURI DE GEM IN PRINCIPALELE SUBSTANȚE

Gem de	Conținutul procentual de								
	Substanță totală	Uscată insolubilă	Proteine	Aciditate în H_2SO_4	Zahăr			Proteine	Cenușe
					Reducător	Zaharoză	Total		
Caise	70,15	1,72	0,494	0,407	38,96	26,00	64,96	1,144	0,348
Coacăze	66,32	6,32	1,410	1,117	52,46	1,64	54,09	0, 92	0,841
Piersici	67,33	1,08	0,350	0,269	46,78	15,08	61,86	1,494	0,275
Căpșune	69,16	1,90	0,419	0,529	38,50	32,57	61,07	0,902	0,348
Prune									
Maximum	70,19	2,57	0,456	0,804	50,34	12,91	63,23	1, 63	0.320
Minimum	64,78	0,96	0,281	0,407	45,76	11,90	57,66	1, 09	0,263
Portocale									
Maximum	72,76	1,32	0,244	0,519	61,02	34,85	68,26	1,764	0,292
Minimum	65,44	65,44	0,206	0,206	0,485	33,41	33,87	61, 89	0,540

TABELA 52. CONȚINUTUL CITORVA FELURI DE MARMELADE IN PRINCIPALELE SUBSTANȚE

Specificare	Apă %	Substanțe insolubile %	Extract solubil %	Zahăr total %	Extract solubil fără zahăr %	Aciditatea în acid malic grame %	Cenușe %	Alcalinitatea cm^3 n/1
Mere								
Minimum	33,46	1,39	41,10	32,36	5,15	0,42	0,17	2,40
Maximum	60,45	2,64	72,05	70,20	8,74	1,02	0,43	4,10
Media	44,34	2,03	57,04	54,01	6,01	0,72	0,30	3,17
Gutui								
Minimum	42,46	3,28	44,98	41,01	3,97	0,66	0,30	3,20
Maximum	52,12	5,41	51,95	46,32	5,53	0,80	0,51	4,67
Media	47,06	4,00	49,08	44,33	4,75	0,71	0,39	3,94
Măceșe								
Minimum	35.58	1,37	53,95	46,83	4,57	0,48	0,54	6,54
Maximum	43,05	2,52	62,12	57,08	7,15	0,72	0,69	7 16
Media	40,41	2,06	57,91	52,40	5,45	0,59	0, 60	5,51
Reineclaude								
Minimum	16,96	1,11	48,20	40,04	3,55	0,46	0,24	1,17
Maximum	54,48	4,78	81,93	80,60	8,16	1,34	0,65	4,72
Media	33,61	2,42	65,52	60,93	6,12	0,77	0,44	2,95
Prune								
Minimum	24,88	1,21	71,55	57,00	—	0,67	0,23	2,80
Maximum	27,20	1,47	73,91	70,74	—	0,86	0,69	3,20
Media	26,19	1,33	72,55	61,48	4,09	0,75	0,37	3,00

Scanned with OKEN Scanner

(Urmare tabela 52)

Specificare	Apă %	Substanțe insolubile %	Extract solubil %	Zahăr total %	Extract solubil fără zahăr %	Aciditatea în acid malic grame %	Cenușe %	Alcalinitatea cm^3 n/1
Cireșe								
Minimum	17,52	1,45	54,30	44,74	3,97	0,66	0,34	3,93
Maximum	45,70	4,48	79,00	72,69	10,79	1,98	0,82	8,30
Media	28,68	2,92	69,91	59,62	7,76	1,17	0,59	6,12
Caise								
Minimum	18,44	0,59	59,30	53,72	—	0,40	0,23	2,00
Maximum	39,80	2,01	80,66	72,39	—	1,96	1,47	8,60
Media	21,21	1,20	77,59	69,92	7,67	0,88	0,46	4,60
Piersici								
Minimum	22,92	1,18	49,50	42,35	4,04	0,52	0,32	2,28
Maximum	36,44	7,42	75,00	70,15	7,56	1,08	0,92	7,20
Media	30,73	3,72	66,71	61,21	6,50	0,83	0,49	6,16
Agrișe								
Minimum	19,37	0,37	57,98	52,14	3,48	0,90	0,20	2,44
Maximum	39,18	3,40	80,40	72,50	12,64	3,72	1,17	2,80
Media	25,94	1,57	73,31	64,24	9,07	1,54	0,45	2,58
Coacăze								
Minimum	20,04	0,65	58,55	49,50	4,35	0,96	0,25	2,85
Maximum	45,03	6,27	77,60	69,35	9,30	2,82	0,72	5,27
Media	24,81	2,51	72,68	60,12	12,56	1,65	0,48	3,67
Merișoare								
Minimum	44,44	1,92	31,20	28,53	4,10	0,84	0,19	2,32
Maximum	65,90	5,65	67,30	61,77	7,96	1,81	0,31	3,20
Media	55,14	3,53	44,80	41,50	5,75	1,42	0,25	2,83
Smeură								
Minimum	16,88	2,21	68,70	57,00	3,14	0,63	0,28	2,16
Maximum	35,79	5,58	79,35	77,25	10,50	1,49	0,56	4,80
Media	27,27	5,12	67,61	63,88	3,73	1,15	0,41	4,13
Căpșune								
Minimum	17,70	1,27	39,20	48,54	3,12	0,52	0,24	2,28
Maximum	62,43	6,33	81,40	71,60	10,90	1,22	0,76	6,80
Media	29,26	2,33	68,14	62,82	5,32	0,80	0,45	3,30
Mure								
Minimum	16,34	5,43	69,60	59,20	5,51	0,40	0,31	—
Maximum	24,80	7,62	73,23	72,72	7,92	1,56	0,60	—
Media	20,57	6,53	72,90	62,93	6,72	1,03	0,46	4,15
Dude								
Media	24,63	1,74	79,62	71,44	8,18	0,58	1,05	—
Portocale								
Minimum	15,45	0,30	66,00	51,00	1,44	0,13	0,15	1,04
Maximum	36,03	3,69	83,34	67,87	8,56	1,51	0,41	3,92
Media	26,39	1,59	72,02	66,76	5,26	0,72	0,25	2,54

Scanned with OKEN Scanner

(Urmare tabela 52)

Specificare	Apă %	Substanţe insolubile %	Extract solubil %	Zahăr total %	Extract solubil fără zahăr %	Aciditatea în acid malic grame %	Cenuşe %	Alcalinitatea cm³ n/1
Lămîi								
Minimum	—	—	—	—	—	—	—	—
Maximum	—	—	—	—	—	—	—	—
Media	38,03	0,80	—	59,16	—	0,45	0,22	—
Ananas								
Minimum	24,45	—	—	64,80	—	0,28	0,22	—
Maximum	29,96	—	—	71,20	—	0,64	0,35	—
Media	27,21	1,78	74,15	67,15	7,00	0,46	0,27	—

H. Aparate, maşini şi instalaţii

Pentru prepararea în bune condiţii a peltelelor, gemurilor şi marmeladelor, pe lîngă spaţiul bine calculat şi distribuit în interiorul unei construcţii solide este nevoie de forţă motoare şi de următoarele aparate şi maşini.

Maşini pentru: spălare, scoaterea sîmburilor, zdrobirea fructelor, presarea şi strecurarea fructelor, pentru spălarea sticlelor, borcanelor şi altor ambalaje refolosite, apoi de putină fierbătoare, cazane de fiert deschise sau vacuum, luntrii de răcit, cîntare, maşini pentru umplut şi etichetat, cărucioare de transport, linguri pentru spumă, lopăţele pentru amestecat etc. etc.

Cazanul generator de aburi trebuie astfel calculat, încît să producă o cantitate de aburi mai mare decît cantitatea necesară în perioadele de cel mai mare consum. Se socoteşte maximum 5 m² pentru un cazan fierbător tip cu dublu fund (175 l).

Pentru siguranţă şi pentru buna funcţionare, fiecare cazan fierbător trebuie prevăzut cu manometru, oale de condens şi ventil de siguranţă.

Ţevile de condus vaporii de apă trebuie să fie bine izolate, să aibă ventile de reducerea presiunii, manometre şi oale de condens.

Aparatele şi maşinile se aranjează în spaţiile respective în aşa fel, încît munca să se desfăşoare continuu şi fără pierderi la transportarea materiei prime şi a produselor finite. Plasarea maşinilor şi aparatelor trebuie să permită spălarea şi curăţirea lor, cît mai rapidă.

Se recomandă ca maşinile, aparatele şi ustensilele folosite la prepararea peltelelor, gemurilor şi marmeladelor să fie construite din metale sau aliaje inoxidabile.

Obişnuit acestea se construiau din cupru, iar cazanele se cositoreau. Tehnologia şi tehnica înaintată, arată că la un contact mai prelungit, după ce s-a atins punctul de fierbere, atît cuprul cît şi cositorul influenţează negativ culoarea produselor finite. Din această cauză se recomandă aparate, vase şi unelte de aluminiu, ca fiind mult mai bune, decît de cupru, chiar dacă acestea s-ar menţine continuu bine cositorite. In locul aluminiului se poate folosi oţelul special, neatacabil de acizi etc., cromnichelul sau monelul.

Scanned with OKEN Scanner

Cîntarele trebuie să fie cît mai precise, pentru că numai în acest caz, adică prin cîntărire exactă se vor evita pierderile şi calculaţii false.

Numărul cazanelor, vacuumurilor etc. este determinat de cantitatea de materie primă ce se prelucrează într-o zi, adică de planul de producţie.

I. Observaţii

Speciile de fructe admise la prepararea marmeladelor, proporţia de mere şi prune ca fructe de bază, proporţia de zahăr şi glucoză, acizii şi coloranţii admişi pentru suplinirea lipsei cantitative din materia primă, proprietăţile organoleptice, proprietăţile fizico-chimice, condiţii de recepţie, ambalaj, de marcare ca şi metodele de analiză sînt cele prevăzute în STAS 5-50 şi STAS 70-51.

Scanned with OKEN Scanner

VIII USCAREA FRUCTELOR ŞI LEGUMELOR

Uscarea este un procedeu industrial de conservare a fructelor şi legumelor.

A. Materia primă

a. Starea fizică a fructelor şi legumelor

Calitatea produsului finit obţinut prin uscarea fructelor şi legumelor este în funcţie de natura şi însuşirea materiei prime folosite.

Starea fizică a materiei prime horticole (fructe şi legume) este caracterizată prin însuşiri organoleptice şi prin constituţie fizică.

Insuşirile organoleptice. Dintre însuşirile organoleptice: forma, mărimea (volumul), greutatea, culoarea, gustul şi aroma, mirosul şi starea sanitară, condiţionează, nu numai calitatea produsului finit, ci şi desfăşurarea complexului de operaţii tehnice care constituie procesul de uscare.

Constituţia fizică, adică mărimea şi felul sum sînt grupate între ele elementele biologice (celulele), cunoscută sub denumirea de structură şi textură, caracterizează fiecare fruct şi legumă în parte.

Tipul şi numărul operaţiilor preliminare uscării (sortare, spălare, tăiere în bucăţi etc.), sînt funcţie de forma, volumul şi greutatea materiei prime, pe cînd durata de pretratare (opărire, fierbere) este condiţionată de culoarea, gustul, aroma şi mirosul materiei prime, iar recoltarea, ambalarea, transportul şi păstrarea temporară pînă la prelucrare sînt influenţate de structură şi textură.

La examinarea structurii se va avea în vedere faptul că la unele fructe şi legume epiderma poate fi diferit modificată prin *cerificare, cutinizare* sau *suberificare.*

Mărimea celulelor, conţinutul lor în diferite substanţe organice şi apă, gruparea în ţesuturi cu diferite funcţiuni şi natura modificărilor epidermice, fac ca fructele şi legumele să aibă o structură mai fermă sau mai laxă.

Fermitatea structurii şi texturii şi modificarea epidermei influenţează atît procesul îndepărtării excesului de apă, cît şi calitatea produsului finit.

Durata păstrării temporare a materiei prime, destinată a fi prelucrată într-un fel sau altul, este limitată de posibilitatea menţinerii aşa numitei stări de frăgezime.

Atît la fructe, cît şi la legume, se usucă numai partea comestibilă. Părţile din fructe şi legume care se îndepărtează pentru că nu pot fi consumate, constitue deşeurile.

Scanned with OKEN Scanner

Procentul de deșeuri variază cu specia și cu soiul pentru fructele propriu zise, cu specia, soiul, părțile de plante și gradul de maturitate pentru legume. El variază de asemenea și cu procedeul folosit la îndepărtarea cojilor, frunzelor etc.

Procentul de deșeuri rezultate la prelucrarea principalelor fructe și legume este arătat în tabela 53.

TABELA 53. PROCENTUL DE DEȘEURI REZULTAT DIN PRELUCRAREA INDUSTRIALĂ A PRINCIPALELOR FRUCTE ȘI LEGUME

Fructe	
Afine	10—15
Agrișe	10—15
Caise	6—10
Căpșune	8—12
Cireșe cu sîmburi	1— 3
Cireșe fără „	17—23
Mere necurățate, cu casa semințelor	5— 8
Mere curățate și liberate de casa semințelor	25—30
Pere, idem	20—25
Piersici	13—25
Struguri	6— 8
Legume	
Ardei	10—18
Bame	10—16
Cartofi prin curățire	15—25
Cartofi decojiți prin tratare cu hidroxid de sodiu concentrat	3—12
Cartofi decojiți prin flacără	8—10
Ceapă	10—13
Legume	
Conopidă	15—25
Dovlecei	7—12
Fasole verde păstăi	8—13
Gulii	15—20
Hrean	15—27
Lăptucă	20—31
Mazăre verde boabe	55—60
Morcovi prin curățire	20—30
Morcovi decojiți prin hidroxid de sodiu	6— 8
Morcovi decojiți prin flacără	4— 6
Napi	8—15
Sfeclă rădăcini	20—30
Sparanghel	40—50
Spanac	45—65
Țelină	12—23
Usturoi	8—10
Varză albă	10—27
Varză roșie	15—20
Varză de Bruxelles	5—10
Verdețuri	30—60

Materia primă horticolă se împarte din punct de vedere botanic în fructe și legume.

Din punct de vedere tehnic fructele se împart în:

— sîmburoase: cireșe, vișine, prune, corcodușe, caise, piersici, porumbe etc.;

— semințoase: mere, pere, gutui;

— bace: struguri, agrișe, afine, coacăze etc.

Tot din punct de vedere tehnic legumele se împart în:

— rădăcinoase: morcovi, păstîrnac, pătrunjel, sfeclă, țelină hrean;

— tulpini: mărar, pătrunjel, sparanghel, gulii (tulpină îngroșată);

— verdețuri: (frunze) spanac, ștevie, țelină, mărar, pătrunjel, leuștean;

— căpățîni: varză albă, roșie;

— inflorescente: conopidă, anghinare;

— bulbi: ceapă, usturoi;

— tubercule: cartofi;

— fructe: ardei, dovlecei, dovleci, bob, fasole și mazăre păstăi, bame, pătlăgele roșii, pătlăgele vinete.

Scanned with OKEN Scanner

b. Compoziția chimică a fructelor și legumelor

Dintre componentele fructelor și legumelor, acele care influențează procesul uscării sunt: apa, hidrații de carbon (amidonul, zahărul, celuloza, substanțele pectice), substanțele proteice, taninul, acizii, substanțele aromate, vitaminele și substanțele minerale.

TABELA 54. LIMITELE ÎNTRE CARE VARIAZĂ CONȚINUTUL ÎN PRINCIPALELE GRUPE DE SUBSTANȚE CHIMICE ÎN FRUCTE ȘI LEGUME

Specificare	Apă %	Proteide %	Zaharuri %	Extracțiuni neazotate %	Celuloză %	Cenușă %	Vitaminele prezente în fructele și legumele proaspete
Fructe							
Bace	81,9—88,3	0,6—2,2	5,7—22,5	9,5—16,4	0,5 —2,5	0,28—0,61	A,B_1,B_2 și C
Semințoase	82,7—85,3	0,3—0,7	8,9—15,4	13,9—15,9	1,12—1,46	0 29—0,40	A,B_1,B_2,C,K
Sîmburoase	80,0—85,8	0,5—1,3	5,6—14,9	10,2—17,8	0,24—0,25	0,24—0,60	A,B_1,B_2,C
Legume							
Rădăcinoase	77,8—88,2	1,2—2,1	0,54—9,5	6,2 — 9,14	0,9 —1,5	0,9 —1,2	A,B_1,B_2,C
Tulpini	73,5—93,0	1,6—2,5	1,34—2,6	3,9 — 8,2	0,7 —5,6	0,2 —0,4	A,B_1,B_2,C
Verdețuri	85,8—94,8	1,2—5,5	1,04—1,8	1,08— 6,2	0,6 —2,08	0,2 —2,42	A,B_1,B_2,C,K
Căpățîni	84,9—94,33	1,2—4,4	1,2 —3,5	4,12—10,42	1,0 —1,30	0,75—1,57	A,B_1,B_2,C,E
Inflorescențe	90,4—92,6	2,2—2,6	2,10—2,65	23,8 — 4,9	0,9 —0,96	0,36—0,85	A,B_1,B_2,C,K
Bulbi	74,2—87,5	1,4—4,4	1,6 —8,7	10,3 —20,1	0,8 —1,0	0,58—1,18	A,B_1,B_2,C
Tubercule	77,5—85,6	1,6—2,2	0,8 —1,5	8,5 —12,6	0,4 —0,7	0,85—1,2	A,B_1,B_2,C,K
Fructe	92,1—96,1	0,5—1,4	1,8 —8,5	2,7 — 9,8	0,6 —0,9	0,27—0,62	A,B_1,B_2,C,K

Prin urmare conținutul în apă variază între:

80 și 89% la fructe și
73 și 97% la legume.

Zahărul este unul dintre componentele care influențează foarte mult bunul mers al îndepărtării excesului de apă. Variația procentuală medie a zahărului este cuprinsă între:

3 și 16% la fructe și
0,4 și 10% la legume

Fructele și legumele proaspete conțin însemnate cantități de vitamine. Uscarea trebuie astfel făcută, încît vitaminele să fie cît mai puțin influențate.

Fructele și legumele care trebuie supuse uscării, se caracterizează printr-un conținut foarte mare de apă și cantități foarte mici de vitamine, substanțe foarte sensibile la acțiunea temperaturii și a oxigenului din aer, dar care au o foarte mare influență în alimentația și funcționarea normală a organismului uman.

Scanned with OKEN Scanner

c. Starea sanitară a fructelor şi legumelor

Fructele şi legumele crescute şi dezvoltate în condiţii normale, neatacate de boli sau insecte dăunătoare, recoltate şi transportate cu precauţiile necesare, sînt, în genere, în stare sanitară bună.

Dacă, din contra, creşterea şi dezvoltarea s-au desfăşurat în condiţii anormale, dacă recoltarea şi transportul nu s-au făcut cu precauţiile necesare, fructele şi legumele aduse la prelucrare lasă în genere de dorit din punct de vedere sanitar şi anume:

Din cauza atacului de insecte sau de boli criptogamice, favorizate prin răniri şi zdrobiri, datorate unei recoltări şi transportări neîngrijite, fructele şi legumele respective sînt infectate de diferite microorganisme.

Atît timp cît epiderma fructelor şi legumelor este intactă, sporii existenţi pe ea, nu găsesc condiţii propice pentru creştere şi dezvoltare. Dacă epiderma este ruptă, sucul celular se revarsă în afară, poarta, pentru invadarea fructului sau legumei de către microorganisme, este deschisă.

Rezultatul invadării fructelor şi legumelor de către microorganisme, este deprecierea calitativă care, în timp, se traduce prin stricarea produselor vegetale obţinute.

Chiar pe epiderma fructelor şi legumelor crescute şi dezvoltate în condiţii normale, recoltate şi transportate la momentul potrivit şi cu precauţiile necesare, există o bogată microfloră specifică, care are o componenţă aproape constantă.

Făcînd cercetări asupra microflorei cîtorva plante cultivate în regiunea Moscovei, cercetătoarea sovietică D. Starîghina constată că numărul de microorganisme pe un cm^2 variază cu creşterea şi dezvoltarea plantelor.

Microorganismele aflate pe fructe şi legume variază nu numai ca număr, ci şi ca specii. Malevici a găsit că drojdiile sînt foarte reduse ca număr, iar bacteriile şi mucegaiurile, sînt foarte numeroase şi variază după cum se arată în tabela 55

TABELA 55. VARIAŢIA NUMĂRULUI DE BACTERII ŞI MUCEGAIURI LA 1 cm^2 ŞI 1 g DE FRUCTE ŞI LEGUME PROASPETE

Specificare	Numărul de microorganisme la	
	1 cm^2	1 g
Bacterii	1 400—23 600	6 700—42 500
Germeni de Aspergillaceae	60 950	110— 1 200

Un alt cercetător sovietic, F. M. Cistiakov, a găsit următoarele date (tabela 56)

Pentru unul şi acelaşi soi de fructe şi legume, considerate la un moment dat, numărul de microorganisme prezente pe suprafaţa lor este mai mare, cînd fructele şi legumele au epiderma rănită.

Numărul de microorganisme prezente pe plante este, în genere, mai mare la rădăcinoase şi tubercule decît la fructe.

Pe suprafaţa fructelor şi legumelor se pot întîlni şi bacterii vătămătoare sănătăţii omului.

Vibrionul holerii trăieşte pe suprafaţa fructelor şi legumelor rănite un număr de zile, care variază cu specia şi anume la:

Castraveţi	10 zile
Mere	2—4 zile
Pere	2—4 zile
Vişine	2—4 zile
Pătlăgele roşii	24 ore
Ceapă	8—12 ore
Ridichi	8—12 ore

Scanned with OKEN Scanner

Alte bacterii, cum ar fi de exemplu bacteriile dezinteriei, tifosului şi paratifosului sînt mult mai rezistente.

F. V. Ţerevitinov constată că aminele, prunele, corcodușele, perele, agrișele, fragii, zmeura, strugurii şi vișinele, conţin 200 000—6 000 000 de spori la 100 g substanţă proaspătă. Dintre aceste fructe, afînele conţin cantitatea cea mai mică de spori, iar vișinele cea mai mare. Aceasta pentru că epiderma vișinelor crapă foarte uşor.

Pentru a se îndepărta o cît mai mare parte din microflora de pe suprafaţa fructelor şi legumelor, este absolut necesar ca acestea să fie bine spălate, înainte de a fi supuse uscării.

TABELA 56. NUMĂRUL DE MICROORGANISME LA 1 g DE FRUCTE PROASPETE

Specia	Natura mediului nutritiv	
	Peptone-agar	Must-agar
Prune	5 500—86 800	1 800— 4 000
Pere	4 000—28 000	400— 6 100
Pătlăgele roşii	4.500 000 - 53 000 000	270 000—22 500 000

B. Principiile uscării fructelor şi legumelor

Uscarea fructelor şi legumelor este procesul tehnologic prin care se îndepărtează excesul de apă, fără a se distruge ţesuturile sau a se deprecia valoarea alimentară a produselor ce se usucă. Ansamblul de fenomene ce se petrec în timpul uscării, duce la concentrarea principiilor alimentare, la reducerea volumului materiei prime folosite şi la sporirea valorii alimentare şi comerciale a produsului finit.

Excesul de apă care trebuie îndepărtat prin uscare variază cu specia şi soiul legumelor şi fructelor folosite ca materie primă şi cu durata de păstrare care trebuie asigurată produsului finit.

Indepărtarea excesului de apă, adică uscarea fructelor şi legumelor se poate face fie cu ajutorul căldurii solare, fie cu ajutorul căldurii produse prin arderea unui combustibil. In primul caz avem *uscarea naturală,* iar în cazul al doilea *uscarea artificială* (deshidratarea).

a. Dinamica procesului uscării fructelor şi legumelor

Pentru ca produsul finit, pe lîngă valoarea nutritivă, să poată să-şi menţină aroma, gustul şi însuşirile culinare caracteristice materiei prime respective, trebuie să se cunoască cîteva principii de bază.

Indepărtarea excesului de apă din materia primă (fructe şi legume) este condiţionată de mişcarea căldurii, a vaporilor de apă şi a lichidelor.

Mişcarea căldurii se realizează pe baza diferenţei de temperatură între locul unde se petrece evaporarea şi purtătorul de căldură (aerul). Pentru mişcarea căldurii în fructe şi legume se va ţine seama de legile conductibilităţii căldurii, iar pentru transportarea căldurii din mediul ambiant la suprafaţa fructelor, de legile radiaţiei şi transformării căldurii.

Mişcarea vaporilor de apă se face datorită diferenţei de presiune între locul unde se petrece evaporarea şi locul unde trebuie să fie transportaţi vaporii (eliminaţi). La uscarea fructelor şi legumelor nu se formează un curent de

vapori de apă ca în cazul evaporării apei simple, ci ei difuzează cu viteze variabile în mediul ambiant (aer). În acest caz se ţine seama de legile difuzării vaporilor de apă în aer şi de difuzarea acestora prin epiderma fructelor şi legumelor, difuzare, care pentru aceeaşi secţiune este mult mai mică, decît în aer liber.

Mişcarea apei (lichide) în fructele şi legumele supuse uscării este strîns legată de faptul, dacă apa este liberă sau legată într-o formă oarecare, din care trebuie scoasă şi pusă în mişcare.

Materiile prime în care apa este acţionată numai de forţele capilare (nisip, pămînt, cărămizi nearse etc.) se usucă foarte bine în aerul nesaturat, pentru că tensiunea superficială a apei este egală cu aceea a vaporilor saturaţi, indiferent de umiditatea relativă a aerului.

Materiile prime higroscopice nu se pot usca în aer nesaturat, decît numai pînă la limita permisă de echilibrul ce se stabileşte între tensiunea superficială a apei şi tensiunea vaporilor din aer. La aceste produse tensiunea superficială a apei este mai mică, decît a vaporilor saturaţi şi variază cu gradul de umiditate relativă al aerului.

În timpul uscării fructelor şi legumelor apa presează, adică se mişcă, de la interior spre exterior sub influenţa temperaturii şi anume fie în stare lichidă, fie în stare de vapori. Cînd viteza de mişcare a apei sub influenţa temperaturii este prea mare, fructele curg, adică pierd o parte din suc (cazul prunelor) şi ca atare valoarea lor alimentară se micşorează. În acest caz către epidermă se acumulează o cantitate de apă cu mult mai mare, decît poate difuza în mediul exterior, iar presiunea exercitată întrece elasticitatea epidermei. Pentru evitarea acestui neajuns temperatura şi umiditatea relativă a aerului vor fi astfel alese, încît să permită uscarea, dar să evite scurgerea sucului.

Uscarea fructelor şi legumelor se realizează prin evaporarea excesului de apă ce-l conţin.

Evaporarea apei se produce numai dacă aerul înconjurător are o umiditate relativă redusă sau dacă se află în mişcare.

Viteza de evaporare a apei este condiţionată de durata strălucirii soarelui sau temperatura instalaţiei, umiditatea relativă şi mişcarea aerului.

Durata uscării este în funcţie de conţinutul în apă al fructelor şi legumelor, pigmentaţie, textură şi structură, compoziţie chimică şi de faptul dacă sînt întregi sau divizate şi pretratate. Dacă aerul nu este în mişcare şi temperatura este staţionară, evaporarea se face foarte încet (cazul cuptoarelor primitive). Cînd aerul este în mişcare, uscarea se desfăşoară mult mai repede, întrucît aerul saturat cu umiditate va fi mereu înlocuit cu aer proaspăt, uscat.

Dacă temperatura şi umiditatea aerului rămîn constante, cantitatea de apă evaporată va fi direct proporţională iar durata de uscare invers proporţională cu viteza de mişcare a aerului. În acest caz fructele şi legumele se usucă la suprafaţă, cu toate că în interior sînt încă saturate cu apă.

Ridicînd temperatura aerului se grăbeşte uscarea, dar dacă se depăşeşte o anumită temperatură, evaporarea apei la suprafaţă se petrece atît de repede încît, această apă nu mai poate fi înlocuită nici măcar în parte de apa din interiorul fructelor sau legumelor. În acest caz, fructele şi legumele respective se scorojesc.

Ridicarea temperaturii, intensificarea mişcării aerului şi trecerea curenţilor de aer cald, peste fructele şi legumele puse la uscat, sînt factorii, care condiţionează rentabilitatea procesului de uscare. De la un anumit punct în sus operaţia uscării poate deveni nerentabilă din cauza cheltuielii inutile de energie termică pentru evaporarea apei şi de energie mecanică pentru mişcarea aerului.

Scanned with OKEN Scanner

Punctul acesta coincide cu momentul în care viteza de evaporare a apei de la suprafața fructelor și legumelor este egală cu viteza de mișcare a apei din interior spre suprafața lor.

b. Schimbările suferite de fructe și legume în timpul uscării

1. **Schimbări fizice.** Fructele și legumele supuse uscării suferă modificări cu privire la culoare, mărime, formă, aspect și greutate. Aceste modificări sînt condiționate de specie și soi, grad de maturitate, de faptul dacă fructele sînt întregi sau îmbucătățite, dacă au fost sau nu pretratate, de momentul considerat și de condițiile în care se execută uscarea.

2. **Schimbări chimice și biochimice.** După recoltare fructele și legumele continuă să îndeplinească funcțiunile vitale caracterizate prin: respirație, transpirație, transformarea substanțelor cu greutate moleculară mare în substanțe cu greutate moleculară mai mică. Aceste transformări sînt datorate în special hidrolizării amidonului, materiilor proteice și pigmenților. În celulele rămase încă vii se biosintetizează compuși ce pot influența în bine sau rău aroma și gustul produselor finite.

Fructele și legumele supuse uscării pierd apa prin transpirație, adică fiziologic dacă temperatura nu trece de 40...50 °C. Intre 50...60 °C pierd bioxidul de carbon și aldehida formică, pe cînd substanțele mai puțin volatile, ca și substanțele reductoare, rămîn în produsul finit.

Perioada de uscare, care se petrece la temperaturi de 40...50 °C sau ofilirea, se caracterizează, prin schimbarea culorii, sbîrcirea epidermei ca urmare a micșorării volumului și greutății, variația formei, plasmolizarea celulelor. La sfîrșitul ofilirii, țesuturile sînt moarte. În perioada ofilirii, și anume în ultima parte care precedează mortificarea totală a celulelor, se înregistrează și o pierdere oarecare de extract solubil. Această pierdere se datorește scurgerilor de suc, respirației și activității enzimatice.

Aceste fenomene duc la degredarea și transformarea substanțelor organice din fructe și legume, degredare, care este cu atît mai intensă, cu cît mortificarea celulelor se petrece mai încet.

Trecerea de la ofilire la uscarea propriu zisă, se face printr-o fază de tranziție, care se caracterizează, din punct de vedere tehnic, prin fixarea culorii produselor respective (fixarea pigmentației).

În perioada de uscare propriu zisă, produsele lichido-gazoase, acumulate în timpul demolării substanțelor organice din perioada de ofilire, se elimină total sau parțial, pe cînd degradarea substanțelor de rezervă de natură complexă (amidonul, proteinele) este foarte slabă. Reacțiile biosintetice sînt excluse, iar substanțele organice, care au rămas intacte în timpul perioadei de ofilire, nu se distrug nici în timpul perioadei de uscare, din care cauză pierderile de substanță uscată în această perioadă sînt mult mai reduse, decît în perioada de ofilire.

În perioada uscării propriu zise, fructele și legumele pierd cea mai mare cantitate din excesul de apă pe care-l conțin. Coloratia dobîndită este în funcție de rapiditatea cu care excesul de apă este eliminat.

Modificările chimice și biochimice petrecute în fructele și legumele supuse uscării se concretizează prin gust, aromă și colorit, ca urmare firească a intensității fenomenelor de hidrolizare, acțiunii enzimatice și transpunerii moleculare. Așa se explică intensitatea aromatică a verdețurilor uscate, gustul mai dulce la fructe ca și la cartofii uscați, care au fost menținuți cîtva timp la temperatura de 35...45 °C.

Scanned with OKEN Scanner

C. Uscarea naturală a fructelor şi legumelor

Durata operaţiilor şi succesiunea lor firească în cursul procesului de uscare a fructelor şi legumelor, sînt condiţionate de starea fizică (structură şi textură) şi de starea chimică (compoziţie) a acestora, determinate la rîndul lor de gradul de maturitate, specie şi soi. In genere, toate fructele şi legumele se pot usca, dar nu din orice soi de fructe şi legume pot rezulta produse finite de calitate superioară.

a. Uscarea naturală a fructelor

In principiu toate fructele care cresc la noi în ţară pot fi uscate pe cale naturală, totuşi, din cauză că, în timpul recoltării fructelor vremea nu este totdeauna uscată şi destul de caldă, uscarea naturală a fructelor este înlocuită din ce în ce mai mult prin uscarea artificială.

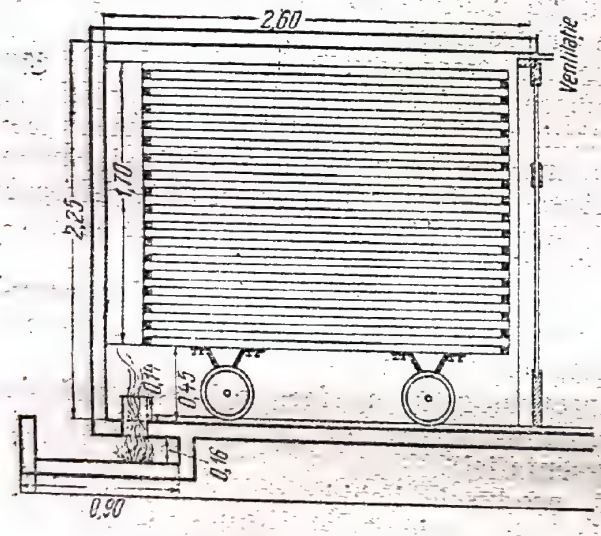


Fig. 122. Celulă de sulfitat tip I.C.A.R. (secţiune longitudinală)

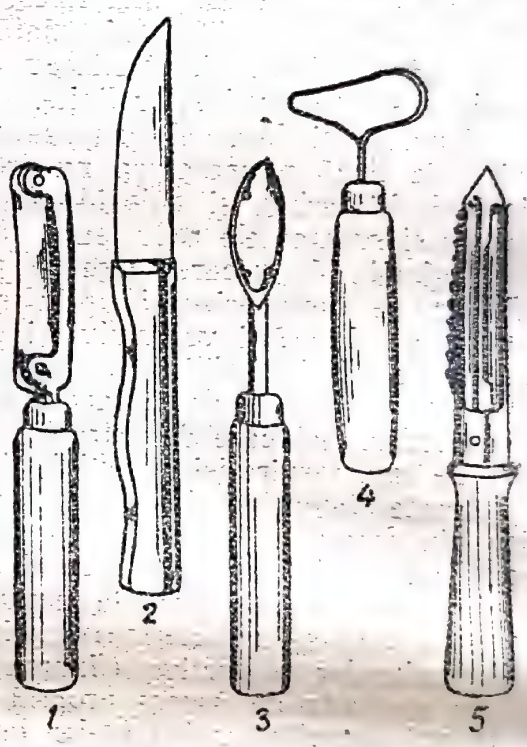


Fig. 123. Diferite feluri de cuţite: *1* — pentru curăţit (descojit); 2 — pentru tăiat; *3* — pentru scos sîmburii; *4* — pentru scos caliciul la pere etc.; *5* — pentru scos casa seminţelor de mere

1. **Instalaţiile şi utilajul necesar pentru uscarea naturală.**
— instalaţii pentru sortat, spălat şi pretratat,
— tărgi, grătare, coşuri şi lăzi,
— care de transport eventual linii ferate,
— plăci turnante, basculă, mese de lucru,
— celule de sulfitat (fig. 122), vase pentru ars sulf,
— cuţite speciale (fig. 123).
Pentru prelucrarea fructelor mai sînt necesare şoproane.

Mărimea suprafeţii de uscat este în funcţie de producţia de fructe ce urmează a fi uscată, mărime care hotăreşte şi dimensiunile şopronului, numărul tărgilor, lăzilor etc.

Un loc în suprafaţă de 1 ha este suficient pentru uscarea producţiei de fructe de pe 20 ha.

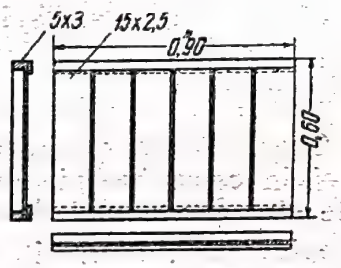
Dimensiunile meselor de lucru sînt: 2,50×0,90×70 m.

Dimensiunile tărgilor pentru uscat (fig. 124) sînt: 1,80—2,00×0,90—1,00 m cu bordura de 5—8 cm, sau 0,90—1,00×0,50—0,60 m, cu bordura de 4—6 cm.

Lăzile sau cutiile de transportat se fac pentru 20—25 kg fructe

Celulele pentru sulfitat au ca dimensiuni interioare, 2,60×2,25×1,10 m.

2. **Uscarea caiselor.** *Recoltarea* se face cu mîna şi anume cînd fructele au maximum de aromă şi pigmentaţie şi sînt încă destul de tari ca să-şi menţină forma după tăierea în două.



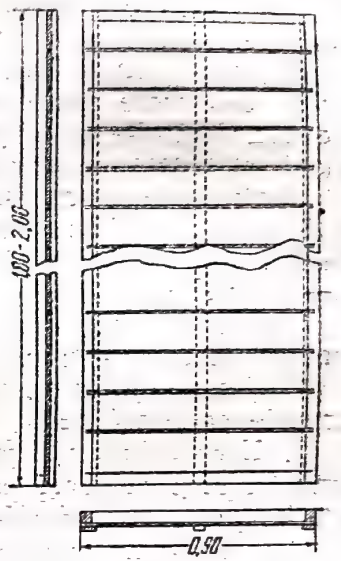


Fig. 124. Tipuri de tărgi pentru uscarea fructelor

Spălarea se execută cu mîna sau cu maşini speciale. Se foloseşte numai apă potabilă. Spălarea trebuie făcută cu mare atenţie şi cît se poate de bine pentru a îndepărta majoritatea microorganismelor epifite.

Sortarea după dimensiuni şi grad de maturitate se face cu instalaţii mecanice, manuale sau cu mîna.

Tăierea în două a fructelor se face pentru îndepărtarea sîmburilor, înlesnirea sulfitării şi grăbirea uscării. Se folosesc cuţite foarte tăioase şi inoxidabile.

Aşezarea fructelor pe tărgi se face cu tăietura în sus, cîte 8—10 kg pe m^2.

Sulfitarea caiselor se face pentru: inactivarea oxidazelor (evitarea înnegririi), uşurarea evaporării apei prin plasmolizarea celulelor; crearea unui mediu impropriu dezvoltării microorganismelor; distrugerea pigmenţilor verzi; fixarea, intensificarea şi menţinerea culorii fructelor uscate; fixarea vitaminelor şi în special a vitaminei C.

Pentru sulfitare se ard cîte 250—300 g floare de sulf fără urme de arsenic, pentru fiecare m^3 spaţiu, indiferent de cantitatea de fructe introduse la sulfitat.

Durata sulfitării este, pentru caisele înjumătăţite de $2^1/_2$—3 ore, iar pentru cele întregi, 3—5 ore.

Operaţia sulfitării se consideră terminată cînd $^2/_3$ din grosimea pulpei este pătrunsă de bioxid de sulf.

Uscarea. După sulfitare, tărgile cu fructe se expun direct la soare, timp de 2—3 zile, pentru cele tăiate în două, şi 4—5 zile pentru cele întregi. După aceea tărgile cu fructe se aşază una peste alta, în stive de cîte 20—25, iar deasupra se pune una sau două tărgi goale. Uscarea se continuă în stive 4—5, respectiv 8—10 zile.

Luarea fructelor de pe tărgi. Cînd uscarea este gata, fructele se iau de pe tărgi, cu mîna sau mecanic.

Egalizarea umidităţii. Fructele uscate nu conţin nici odată acelaşi procent de apă în toată masa lor.

Pentru egalizarea umidității, după ce s-a luat de pe tărgi, fructele uscate se pun în lăzi de 50—100 kg unde stau cel puțin 10 zile. În acest timp se face egalizarea umidității în toată masa fructelor și în fiecare fruct în parte.

Sortarea fructelor uscate se face conform standardelor.

Spălarea. Pentru îndepărtarea prafului, ouălor de insecte etc., fructele uscate se cern pe niște site și apoi se supun spălării cu jet de apă.

Resulfitarea. Fructele spălate și scurse se așază pe aceleași tărgi, în straturi de 8—10 cm grosime și se supun la acțiunea bioxidului de sulf timp de 4 ore.

Rația de uscare sau raportul dintre cantitatea de fructe proaspete și cantitatea de fructe rezultată după uscare, variază cu soiul, gradul de maturitate etc. Valorile ei sînt aproximative dacă nu se ține seama de conținutul în apă al fructelor proaspete și a celor uscate și exacte, în caz contrariu.

Pentru caisele cultivate la noi în țară, rația de uscare aproximativă variază între 4,1—6,5 : 1, pentru fructele înjumătățite și 3,75—4,5 : 1 pentru fructele întregi, iar rația de uscare exactă variază între 4,9—6,2 : 1, respectiv 4,4—5,35 : 1.

Conținutul în apă a produsului finit: 20% pentru caisele jumătăți și 25% pentru cele întregi.

Culoarea fructeor usate variază cu soiul și este galbenă-închisă, purpurie sau roșietică.

3. **Uscarea piersicilor.** Operațiile de recoltare, spălare, sortare și tăiere în jumătăți sînt aceleași ca și la caise, trebuie executate însă cu și mai mare atenție, pentru că piersicele sînt fructe mai delicate.

Îndepărtarea pieliței (epidermei). Piersecile au o epidermă păroasă care, pentru a nu influența în rău calitatea fructelor uscate, trebuie îndepărtată înainte de uscare. Operația se execută mecanic sau cu mîna, cu ajutorul unor cuțite speciale sau folosind vapori de apă, apă în clocot sau soluție caldă de hidroxid de sodiu 1—3%. Cînd se folosește hidroxid de sodiu, fructele se spală apoi bine cu apă potabilă.

Așezarea pe tărgi. Pe 1 m² de targă se așază 10—12 kg.

Sulfitarea. Se folosesc 300—350 g floare de sulf pentru 1 m³ spațiu de sulfitat.

Durata sulfitării: 4—5 ore, după cum fructele sînt înjumătățite sau întregi.

Uscarea se face ca și la caise, numai că durata este mai mare cu 2—3 zile. Celelalte operații sînt identice cu cele de la caise.

Rația de uscare: aproximativă 5,1—6,0 : 1 pentru jumătăți și 3,0—4,0 : 1 pentru cele întregi, iar cea exactă: 4,9—8,0 : 1 respectiv 4,4—6,5 : 1.

Conținutul în apă a produsului finit: 20% la jumătățile de fructe și 25% la fructele întregi.

Culoarea fructelor uscate este galbenă-aurie, sau galbenă-închisă.

4. **Uscarea perelor.** Spre deosebire de celelalte fructe, perele se recoltează cînd sînt încă verzi și tari, adică atunci cînd nu sînt încă bune pentru a fi consumate și se lasă să se *maturizeze.*

Maturarea perelor se face punîndu-le în grămezi late de 30 cm și înalte de 15 cm sau în lăzi de cîte 10—15 kg, așezate în stive de cîte 7—8, una peste alta, sub șoproanele unde se face tăierea fructelor în bucăți.

Din cînd în cînd perele se revizuiesc, alegîndu-se cele coapte și îndepărtîndu-se cele stricate.

Scanned with OKEN Scanner

Perele arse de soare şi cele viermănoase se maturează mult mai repede decît cele sănătoase. Maturarea este gata cînd, trăgînd de peduncul acesta se desprinde foarte uşor de fruct.

Perele se pot matura şi pe cale artificială, în care scop sînt tratate cu gaz etilen ($CH_2=CH_2$) în camere speciale (fig. 125) la temperatura de 20...25 °C şi 80—90% umiditate relativă.

Spălarea, sortarea şi tăierea în jumătăţi se face ca la caise. Se îndepărtează şi caliciul şi pedunculul.

Dacă perele au fost stropite cu insecticide rezidiile se îndepărtează înainte de prelucrare cu o soluţie de 0,5—1,0% acid clorhidric la 20 °C.

Aşezarea pe tărgi. Pe 1 m² de targă se aşază 10—12 kg pere tăiate.

Sulfitarea se face cu 7—8 kg de floare de sulf pentru 1 000 kg fructe. Sulful se arde succesiv şi anume; după fiecare 5—6 ore se adaugă cantitatea respectivă.

Durata sulfitării: 24—38—40 ore.

Uscarea durează 2—4 săptămîni

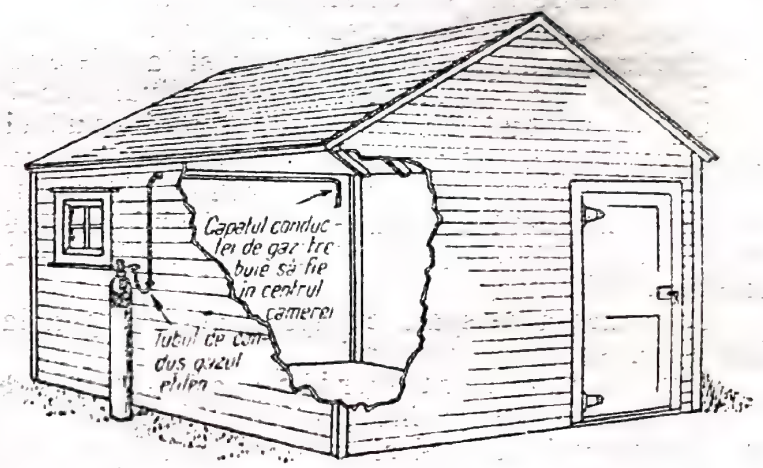


Fig. 125. Instalaţie pentru tratarea perelor cu gaz etilen

Celelalte operaţii sînt identice cu cele de la caise.

Raţia de uscare: aproximativă 4,2—8,3 : 1; iar cea exactă 4,5—5,7 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 10—24%.

Culoarea fructelor uscate: galbenă ca lămîia, închisă sau deschisă.

5. **Uscarea prunelor.** *Recoltarea* prunelor se face prin scuturare, revenind la acelaşi pom de 3—4 ori în perioada maturaţiei.

Spălarea şi sortarea se execută mecanic.

Pretratarea. Pentru uşurarea uscării, prunele se pretratează, adică se afundă 30 sec — 5 min în apă clocotindă sau 15—20 secunde într-o soluţie de 0,25—2% hidroxid de sodiu la 90...95 °C. Prin această operaţie prunele pierd cea mai mare parte din ceara de la suprafaţa epidermei şi aceasta capătă fisuri fine, care uşurează mult uscarea.

Aşezarea pe tărgi. Pe 1 m² de targă se pun 14—18 kg prune.

Uscarea la soare durează 15—20 zile. În acest timp prunele se întorc din cînd în cînd, pentru a favoriza o uscare uniformă şi pentru a se grăbi şi uşura uscarea mai ales la soiurile bogate în zahăr.

Luarea de pe tărgi, egalizarea umidităţii şi sortarea se fac după procedeul arătat mai sus.

Etuvarea, aburirea sau umezirea prunelor. Aceste operaţii se fac după uscarea şi sortarea prunelor, cu scopul de a le da un luciu caracteristic, o culoare închisă şi pentru distrugerea ouălor de insecte ce eventual s-ar găsi pe ele. Operaţia se face ţinînd prunele în aer uscat la o temperatură de 70...75 °C timp de 10—15 ore, după mărirea fructelor; sau tratîndu-le cu vapori de apă 5—6 minute.

Scanned with OKEN Scanner

Raţia de uscare: aproximativă 3,0—4,5 : 1; exactă 2,5—4,0 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 20%.
Culoarea fructelor uscate: brună închisă.

6. **Uscarea strugurilor.** Pentru uscat se folosesc struguri bogaţi în zahăr fără sîmburi, sau cu sîmburi puţini

Recoltarea se face prin tăierea ciorchinilor în momentul cînd au acumulat maximum de zahăr.

Uscarea strugurilor netrataţi se face aşezînd ciorchinii pe hîrtie sau pe tărgi mici (50/60 cm), care se pun printre rîndurile de viţă.

După 4—8 zile, strugurii se întorc. Cînd a dispărut orice urmă de culoare verde, hîrtiile se fac sul cu struguri cu tot, iar tărgile se stivează. Uscarea continuă pînă ce bobiţele strînse între degete nu mai lasă nici o urmă de suc.

Egalizarea umidităţii se face ca şi la celelalte fructe.

Raţia de uscare: aproximativă: 3,6—5, 3 : 1, exactă: 4,0—4,8 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 20%.
Culoarea strugurilor uscaţi: brună închisă.

α) *Uscarea strugurilor pretrataţi cu hidroxid de sodiu.* Pentru grăbirea uscării atunci cînd vremea nu este destul de caldă, strugurii se afundă într-o soluţie de 0,5—1,0% hidroxid de sodiu 3—10 secunde la temperatura de 90...95 °C.

După aceea se spală cu apă rece şi se pun la uscat pe tărgi. Uscarea se face şi la strugurii netrataţi.

Culoarea strugurilor astfel trataţi este brună deschisă.

β) *Uscarea strugurilor pretrataţi cu leşie la cald şi cu bioxid de sulf. Pretratarea* cu leşie la cald şi spălarea cu apă rece se face automat.

Sulfitarea durează 3—4 ore şi se folosesc 2 kg floare de sulf pentru 1 000 kg struguri.

Uscarea se face ca la strugurii netrataţi

γ) *Uscarea strugurilor pretrataţi cu carbonat de potasiu şi hidroxid de sodiu. Pretratarea* se face fie la cald, cu o soluţie de 530 g carbonat de potasiu pur, 400 g hidroxid de sodiu şi 330 cm^3 ulei fin de măsline, fie la rece într-o soluţie de 3 kg carbonat de potasiu şi 500 cm^3 ulei fin pentru 100 l apă.

Uscarea se face direct la soare sau la umbră, pe rastele cu site de pînză sau de sac etc.

Durata uscării: la soare, 10 zile, la umbră 30—45 zile.

Egalizarea culorii se face prin expunerea direct la soare, înainte sau după uscare.

Culoarea produsului finit: brună, dacă sunt uscaţi la soare şi ceva mai deschisă dacă sînt uscaţi la umbră (în cazul pretratării la cald) şi aurie mai închis sau mai deschis în cazul pretratării la rece.

δ) *Uscarea strugurilor pretrataţi cu carbonat de potasiu şi de sodiu. Pretratarea* se face cu o soluţie compusă din 80—85% carbonat de potasiu şi 10—12% carbonat de sodiu, plus ceva ulei fin de măsline la 100 l apă. Densitatea soluţiei este de 5—8 Bé, după cum vremea e mai caldă sau mai rece.

Durata afundării strugurilor în soluţie: 4—8 secunde.

Uscarea se face pe un loc anume construit.

Dacă plouă, strugurii se stropesc cu o soluţie asemănătoare cu prima.

7. **Uscarea merelor.** La soare se usucă mai mult pentru uzul gospodăriei.

Recoltate şi sortate după mărime, culoare, grad de maturitate etc., merele se spală cu o soluţie de acid clorhidric (1,5—3%) la 20...26 °C, pentru a îndepărta reziduurile de la stropirea contra insectelor şi bolilor criptogamice.

Se decojesc şi se îndepărtează caliciul, pedunculul şi casa seminţelor, fie cu mîna, fie cu maşini speciale.

Scanned with OKEN Scanner

Sulfitarea durează 30—90 secunde, folosindu-se 2,5—3,5 kg floare de sulf pentru 1 000 kg fructe.

Uscarea, egalizarea umidităţii etc., se face după normele cunoscute.

Raţia de uscare: aproximativă 5,5—7,2 : 1, exactă 4,5—6,15 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 25%.

8. **Uscarea altor fructe.** Tratate sau nu, cu diferite substanţe chimice, după aceleaşi norme generale, se usucă şi celelalte fructe ca: cireşe, vişine, agrişe, zmeură, căpşune, afine, dude, mure etc.

b. Uscarea naturală a legumelor

Spre deosebire de fructe, legumele, cu excepţia ardeiului iute, dau, prin uscare la soare, produse finite de calitate inferioară, care se folosesc numai în gospodărie sau intră cel mult în circuitul comerţului local.

Recoltarea se face cu mîna şi cu aceeaşi grijă ca şi la fructe, în momentul de creştere şi dezvoltare corespunzător scopului urmărit.

Spălarea cere mai multă atenţie pentru că, legumele spre deosebire de fructe, sînt mai murdare de praf, nisip etc. şi au pe suprafaţa lor un număr mult mai mare de microorgansime decît fructele.

Operaţia se face cu ajutorul unor instalaţii speciale, cu apă potabilă şi lipsită de microorganisme vătămătoare sănătăţii omului.

Sortarea urmăreşte acelaşi scop ca şi la fructe şi se face manual sau cu maşini speciale.

Decojirea la cartofi, morcovi, pătlăgele roşii etc., se face manual sau, dacă se prelucrează cantităţi mari, cu aparate speciale. De asemenea se poate face la unele din ele şi cu apă fierbîndă, cu leşie 8—10% sau cu flacără.

Ardeii nu se cojesc ci se îndepărtează numai seminţele şi pedunculul. Varza se curăţă de foile exterioare şi i se scoate inima sau cocianul, care este lemnos.

Operaţia se execută manual sau cu maşini speciale.

Tăierea în bucăţi uşurează uscarea. Ea se face în instalaţii automate sau manuale.

Opărirea, albirea sau prefierberea are drept scop fixarea culorii, inactivarea enzimelor, frăgezirea legumelor, menţinerea gustului etc. Se face cu apă fierbîndă, cu sau fără adaos de sare comestibilă etc., sau cu vapori de apă.

Durata opăritului: 2—15 min după natura legumei respective.

Sulfitarea se practică mai ales pentru cartofi. Se folosesc 150—200 g floare de sulf pentru 1 m^3 spaţiu din celula de sulfitare.

Uscarea se face ca şi la fructe, cu deosebire că legumele se întorc în fiecare zi de 2—3 ori.

Durata uscării este de 5—10 zile. Uscarea este terminată cînd produsul finit strîns în mînă pîrîie şi se sfarmă.

Sterilizarea se face pentru a preîntîmpina atacarea legumelor uscate de către diferite insecte, ale căror ouă sînt depuse pe ele. Durata sterilizării este de cel puţin 1 min în apă clocotindă sau 2 min în cuptor la 62 . . . 65 °C.

După sterilizarea umedă, legumele uscate se expun la soare pînă ce se usucă.

Impachetarea se face ca şi la legumele deshidratate.

Revizuirea pachetelor cu legume uscate se face din două în două zile, pentru a preveni orice neplăcere.

Înşirate pe aţă, se pot usca la soare ardei, fasole verde păstăi, ciuperci morcovi etc.

Scanned with OKEN Scanner

D. Uscarea artificială a fructelor și legumelor

a. Tehnologia uscării artificiale

Uscarea artificială a fructelor și legumelor permite evitarea numeroaselor inconveniente ale uscării naturale, dintre care cele mai de seamă sînt: în timpul expunerii la soare fructele și legumele se murdăresc de praf, se infestează cu ouă de insecte, suferă transformării profunde prin fermentații, oxidării etc. Intensitatea acestor fenomene sporește și ca atare deprecierea calitativă se agravează și din cauza faptului că uscarea durează foarte mult (7—14 zile sau 2—4 săptămîni).

1. **Instalațiile și utilajul necesar.** Pentru uscarea artificială a fructelor și legumelor sunt necesare, cu mici modificări, aceleași unelte, aparate și instalații pentru recoltare, spălare, tăiere, pretratare etc., ca și la uscarea naturală, cu deosebirea că uscarea artificială cere instalații de uscat (cuptoare), combustibil și aparatura necesară pentru controlul temperaturii, umidității și mișcării aerului în instalațiile de uscare.

Instalațiile pentru uscarea artificială trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

— să realizeze aceeași temperatură în diferitele puncte ale spațiului de uscat;
— să permită un control și o reglare ușoară a temperaturii;
— să permită reglarea umidității și vitezei de mișcare a aerului;
— să nu piardă căldura și să mențină temperatura aproape constantă;
— să utilizeze toată energia termică a combustibilului folosit;
— să fie ușor de manipulat.

Cuptorul tip bosniac (fig. 126). S-a folosit și se folosește și în prezent acolo unde se fac construcții pentru uscare din materiale locale. Nu dă produse finite de calitate, decît numai pentru prune, mere, cartofi și numai în cazul cînd procesul de uscare este bine condus. Cere multă muncă și timp lung pentru uscarea materiei prime respective. Aceasta pentru că pînă la uscarea totală este necesară schimbarea tărgilor cu fructe de cel puțin 2—3 ori. Pentru obținerea unui kg de mere uscate cu 24% apă, plecînd de la materia primă cu 82% apă, sînt necesare 4,56 kg mere proaspete și 3,36 kg lemne de fag.

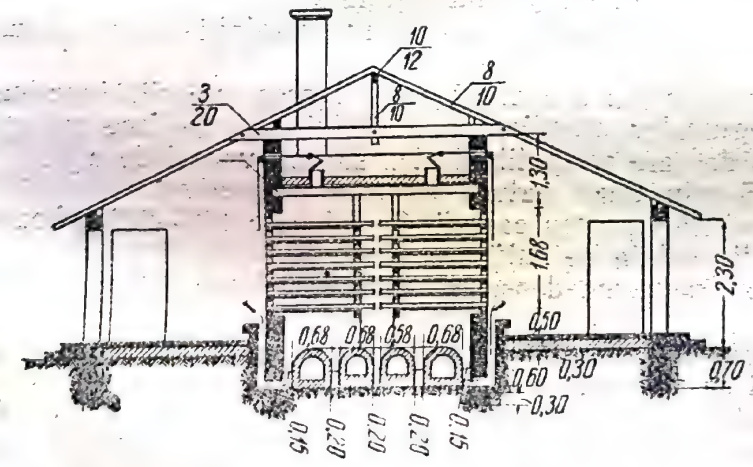


Fig. 126. Cuptor tip bosniac (secțiune transversală)

Uscătorul tunel este cel mai folosit la uscarea fructelor și legumelor.

Tipul folosit pentru uscarea de cantități industriale este o cameră lungă de 10—12 m, lată de 1,80 și înaltă de 2,20 m. Pentru uscare în mic lungimea este de 2,50 m cu aceleași dimensiuni pentru înălțime și lățime.

Dimensiunile tărgilor și numărul de tărgi cu fructe stivuite pe un cărucior sînt astfel calculate, încît să nu rămînă spații goale între tărgi și pereți. Uscă-

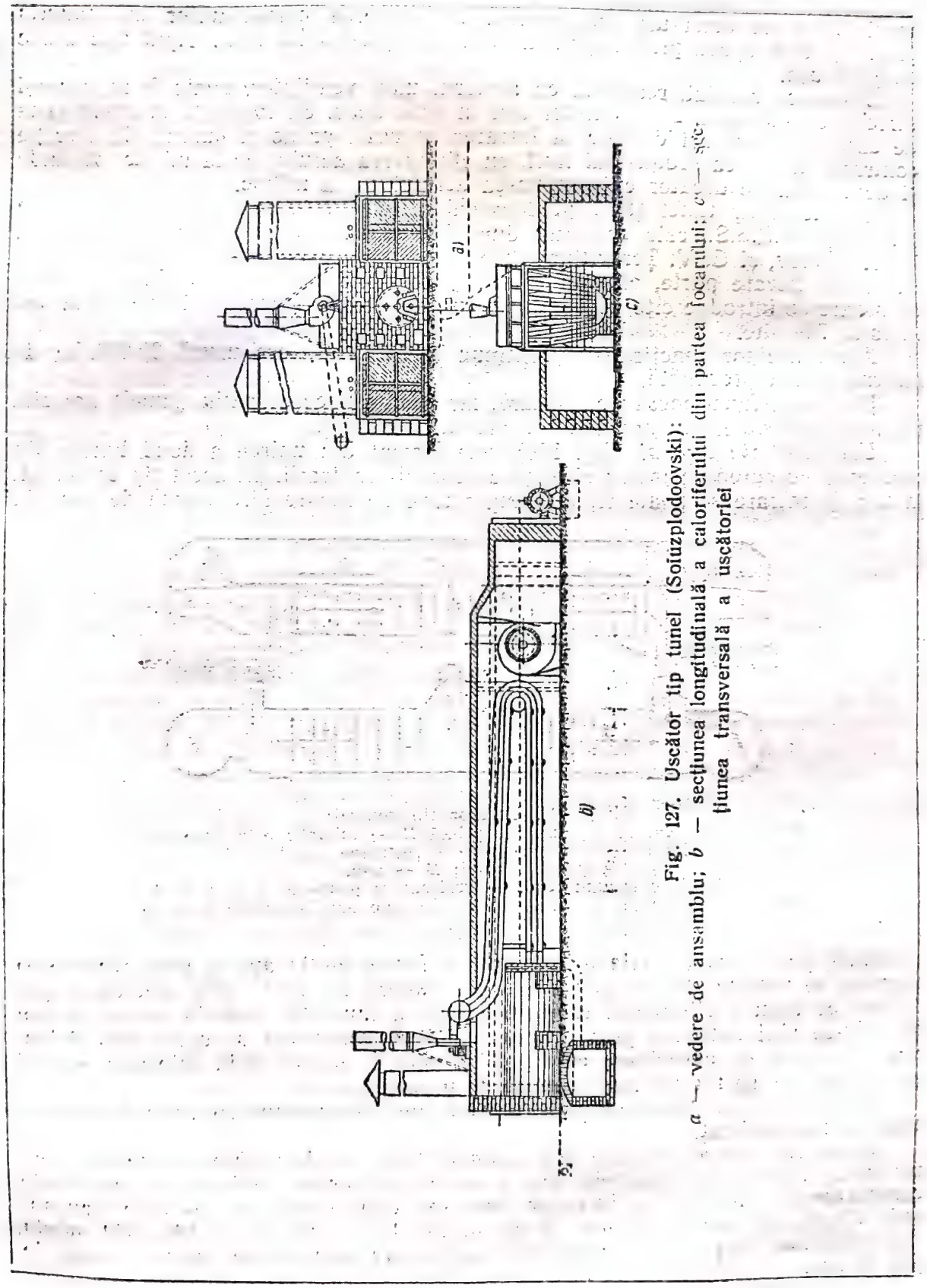


Fig. 127. Uscător tip tunel (Soiuzplodoovski):
a — vedere de ansamblu; *b* — secțiunea longitudinală a caloriferului din partea focarului; *c* — secțiunea transversală a uscătoriei

torul tunel are două uşi, una pentru introducerea cărucioarelor cu materia primă şi alta opusă primei, pentru scoaterea produsului finit. Tipul mic are o singură uşă.

Mişcarea aerului, realizată cu ajutorul unui ventilator, poate fi în aceeaşi direcţie cu mişcarea cărucioarelor sau în sens opus. Se foloseşte şi combinaţia de curenţi în aceeaşi direcţie la intrarea materiei prime şi curenţi de direcţie contrarie la ieşirea produsului finit, cu eliminarea aerului pe la mijloc, de unde şi denumirea de uscător cu eliminarea aerului pe la mijloc.

Uscătorul tip tunel (Soiuzplodoovschi) (fig. 127) folosit pe o scară foarte întinsă în U.R.S.S., este construit după indicaţiunile inginerilor: I. I. Egorov, V. G. Efimov, şi G. V. Ţerevitinov. Tipul acesta de uscător are un calorifer central şi în fiecare parte, cîte un spaţiu (tunel) pentru uscat. În fiecare spaţiu de uscare se introduc cîte 16 vagonete cu cîte 24 site (tărgi) à 1,8×0,90 m sau în total 768 site.

Acest uscător funcţionează continuu şi în 24 de ore usucă 30.000 kg de materie primă proaspătă.

Uscătorul funcţionează cu păcură, iar pentru fiecare spaţiu (tunel) are cîte un ventilator puternic care asigură circulaţia aerului.

Uscătorul tip central (fig. 128) este format din unirea a două tunele din care unul cu curenţi paraleli şi altul cu curenţi contrarii. În acest tip combinat, la uşa de intrare se poate ridica temperatura de uscare fără teamă de apariţia

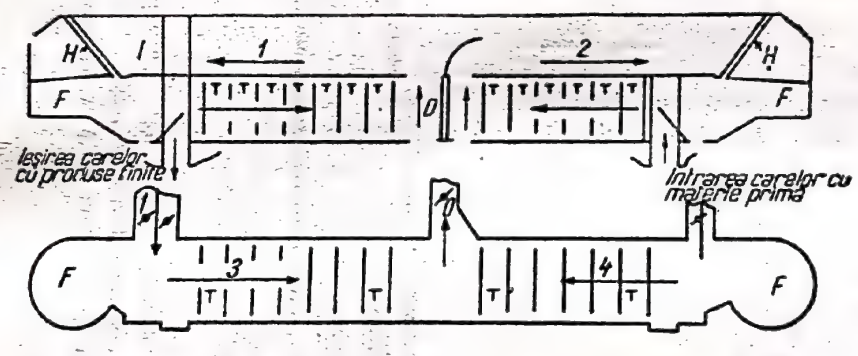


Fig. 128. Uscător tip central:
T — poziţia carelor cu materie primă *H* — tuburile prin care circulă aer cald; *F* — ventilatoare; *I* — intrarea aerului; *O* — evacuarea aerului; *D* — uşă.
1 — recirculare secundară; *2* — recirculare primară; *3* şi *4* — direcţia de circulaţie a aerului peste fructele sau legumele puse la uscat

scorojirii, pentru că materia primă conţine foarte multă apă şi prin evaporarea acesteia se răceşte. În această parte se evaporă cel puţin 90% din cantitatea de apă ce trebuie eliminată. În partea doua a tunelului materia primă ne mai putîndu-se răci suficient prin evaporarea apei, scorojirea se evită prin dublarea numărului de cărucioare cu tărgi cu materie primă. Prin folosirea acestui tip de uscător se reduce mult timpul de uscare.

Pentru uscarea fructelor şi legumelor tipul de uscător cu curenţi contrarii este cel mai indicat.

Uscătorul compartimentat sau cabinet. Acest tip de uscător foarte bun pentru uscat fructele şi legumele, are o cameră de uscat, divizată în mai multe compartimente, în care se introduc unul sau două cărucioare pe care s-au stivuit tărgile cu materia primă. Aerul în uscător se mişcă cu 180—360 m/min deacurmezişul tărgilor cu fructe sau legume sau prin ele de sus în jos sau de jos în sus.

Uscătorul pulverizator este folosit pentru uscarea sucurilor de fructe, a laptelui, etc. Materia primă în acest caz este redusă la o formă de soluție, suspensie etc. și într-un curent de aer încălzit. Aerul transmite căldura sa fiecărei părticele de lichid în suspensie, apa este evaporată și astfel se obține un fel de pudră (făină foarte fină) drept produs finit. Pulverizarea materiei prime se face cu diferite mecanisme.

Uscătorul cu vid continuu care funcționează fără întrerupere are avantajul că necesită mult mai puțină muncă, decît sistemele de mai sus. Durata de uscare este de asemenea foarte redusă.

Pînă în prezent toate instalațiile cu vacuum, continuu sau nu, au nevoie de o întrerupere periodică a funcționării pentru eliminarea totală a aerului umed din interior

Uscătorul cu vid cu tărgi usucă repede și la temperaturi joase. Se poate usca pînă la cel mai redus conținut de apă, iar produsul finit este de calitate superioară celui uscat la presiune atmosferică.

Uscătorul cilindric rotativ, în care produsele respective se usucă la presiunea atmosferică sau în vacuum. Diametrul cilindrului variază între 60—200 cm Se folosește mai mult pentru deshidratarea materiei prime lichide (lapte, sucuri de fructe și legume). Încărcarea și descărcarea se face automat.

Capacitatea de uscare este proporțională cu suprafața de uscare efectivă.

Cantitatea de vapori de apă evaporată variază de la 1—4 kg.

Uscătorul carusel (fig. 129). Acest tip de uscător este foarte mult folosit în U.R.S.S. pentru uscarea legumelor. Cel mai bun este cel construit după indicațiile Prof. S. A. Ermilov. Acest tip a fost introdus mai întîi în Kursk de unde poartă și denumirea de „Kurianka" Uscătorul carusel tip Ermilov are: un calorifer compus dintr-un cuptor, canale pentru fum din cărămidă și fier și o cameră de zid în care este fixat un ax central, care suportă un cadru pentru susținerea sitelor (tărgi) cu fructe și legume. Cadrul cu sitele încărcate cu fructe și legume se învîrtește în jurul axului tot timpul cît durează uscarea produselor respective. Instalația funcționează cu intermitență sau continuu. Capacitatea de uscare în timp de 24 ore este de 1 500 kg legume proaspete.

2. **Încălzirea aerului.** Prin sisteme de încălzire se înțelege felul cum instalația respectivă (cuptor, evaporator, deshidrator) folosește energia termică, degajată prin arderea unui combustibil oarecare, la încălzirea aerului necesar uscării fructelor și legumelor.

Incălzirea aerului se poate face: prin încălzire directă, radiație directă sau radiație indirectă.

La încălzirea directă a aerului produsele rezultate de la arderea combustibilului se amestecă direct cu aerul folosit la uscarea fructelor și legumelor. În acest caz este nevoie de combustibil de calitate bună, pentru că altfel produsul finit se murdărește de funingine și capătă un miros neplăcut.

Eficiența efectivă a combustibilului este de 36—50%, iar a arderii de 30—40%.

La încălzirea aerului prin radiație directă căldura rezultată din arderea unui combustibil oarecare este absorbită și condusă prin radiatoare sau pereți metalici, care o radiază direct aerului folosit la deshidratare. Acest sistem înlătură contaminarea fructelor și legumelor și permite folosirea oricărui fel de combustibil. În acest caz eficiența arderii este de 60—90%, iar eficiența efectivă a combustibilului este de 25—45%.

La încălzirea aerului prin radiație indirectă căldura rezultată prin arderea

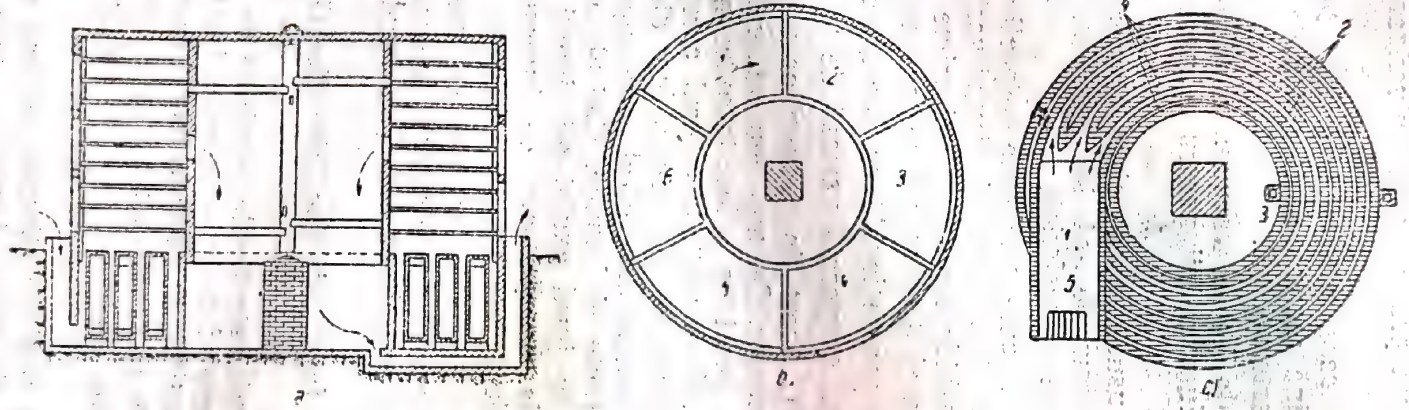


Fig. 129. Uscătorul carusel tip Ermilov:
a — secțiune verticală; *b* — secțiune orizontală; *c* — schița caloriferului.
1 — cuptorul; *2* — canale pentru fum; *3* — coșul pentru evacuarea aerului utilizat; *4* — canale pentru aer cald; *5* — grătarul cuptorului

combustibilului este transferată aerului din deshidrator cu ajutorul unor serpentine metalice sau radiatoarelor în care circulă apa sau vapori de apă. Acest sistem permite reglarea automată a temperaturii în interiorul deshidratorului. Eficiența arderii este de 60—70%, iar eficiența efectivă a combustibilului folosit este de 24—35%.

Se deosebesc: instalații în care aerul folosit la uscarea fructelor și legumelor este încălzit direct de flacăra combustibilului ce se arde (lozniţele, cuptoarele bosniace primitive), instalații în care aerul se încălzește prin contact cu radiatoare încălzite prin arderea combustibilului (tunelul, caruselul, vacuumul, cuptorul bosniac modificat etc.) și instalații în care aerul este încălzit de radiatoare prin care circulă apă fiartă sau vapori de apă (uscătorul compartimentat etc.).

In primul caz este nevoie de combustibil de calitate superioară, care prin ardere să nu dea naștere la substanțe ce ar putea influența gustul sau aroma fructelor și legumelor supuse uscării și nici să le murdărească prin depuneri de funingine pe suprafața lor.

In cazul al doilea se poate folosi orice fel de combustibil cu suficientă putere calorică, întrucît gazele de ardere nu vin în contact direct cu fructele și legumele puse la deshidratat.

Radiatoarele folosite pentru încălzirea aerului sînt canale construite din cărămidă specială sau olane de circa 8—10 mm diametru (cuptoarele bosniace modificate) situate orizontal în prelungirea fundului cuptorului. Ele sînt simple sau duble și se fac cît mai lungi, pentru a se folosi cît mai bine căldura degajată prin arderea combustibilului. In acest scop se construiesc o serie de canale paralele, iar continuitatea circulației gazelor de ardere se asigură prin canale de legătură.

Pentru a reduce pierderea de căldură prin radiere în pămînt, canalele se așează pe cărămizi puse pe muchie, realizîndu-se astfel un strat izolator de aer, care absoarbe și readuce în camera de uscare căldura, care altfel ar fi pierdută.

Radiatoarele în formă de burlane sau tuburi se construiesc și din tablă groasă. In acest caz ele se așază în poziție ascendentă și în zig-zag în tot spațiul de deasupra gurii de ardere a combustibilului sau pe pereții acestui spațiu (uscătoarele tunel).

Cînd radiatoarele se încălzesc cu vapori de apă sau cu apă fierbinte, ele sînt construite din tablă de oțel și așezate fie numai în camera pentru încălzirea aerului, fie direct în spațiul în care se usucă fructele și legumele.

In acest caz radiatoarele sînt situate pe pereții camerei de uscare sau direct sub fiecare targă sau sită pe care se pun fructele și legumele (uscătoarele cabinet etc.), iar apa caldă sau vaporii vin de la cazanele respective.

Combustibilul folosit pentru obținerea energiei termice necesare uscării fructelor și legumelor poate fi: lemn de esență moale sau tare, păcură, petrol etc.

Natura combustibilului hotărăște sistemul de ars (sobă), injector etc.).

Aerul necesar uscării se poate încălzi și cu curent electric, dar în acest caz prețul de cost al uscării este mult mai mare.

3. **Circulația aerului**. Pentru ca evaporarea apei să se facă repede, aerul trebuie să circule în instalațiile de uscare. Circulația aerului se face pe cale naturală, sau cu ajutorul ventilatoarelor. Circulația pe cale naturală este datorită diferenței de temperatură dintre aerul din cuptor și cel din mediul ambiant. Cînd se folosesc ventilatoare, aerul este absorbit de acestea din camera de încălzire și împins în uscător. Tipul și mărimea ventilatoarelor este în funcție de capacitatea de uscare a instalațiilor respective. Un ventilator cu 60% eficiență

Scanned with OKEN Scanner

și 22 CP mișcă peste 1 100 m³ de aer pe minut, la o presiune statică de 3,125 cm. Caracteristicele mișcării aerului în uscătoare sînt: viteza de mișcare, presiunea statică, viteza presiunii și volumul de aer folosit.

Valorile acestor caracteristici se măsoară cu *anemometrul, velometrul* sau cu *tuburile Pitot*.

Pentru economisirea combustibilului și pentru evitarea scorojirii se face uz de refolosirea aerului (recirculare) eliminat din instalația de uscare. Volumul de aer refolosit influențează în bine calitatea produsului finit, dar prelungește durata de uscare.

4. **Umiditatea aerului.** În procesul de uscarea fructelor și legumelor umiditatea aerului joacă un rol important. Se deosebește umiditate relativă și umiditate absolută. Umiditatea relativă este aceea care interesează în procesul de uscare. Ea se măsoară direct cu higrometre sau higrografe, sau indirect cu ajutorul psichrometrului, folosindu-se formula:

$$a = ef - \frac{1}{2}(t-f)\frac{b}{755}$$

în care

a este umiditatea absolută;
ef — forța elastică maximă a vaporilor de apă la temperatura arătată de termometrul umed;
t — temperatura termometrului uscat;
f — temperatura termometrului umed; $\frac{b}{755}$ este făcut egal cu 1.

Exemplu: $t=70$ °C, $f=40$ °C, $t-f=70-40=30$; folosind formula de mai sus vom avea:

$$a=55{,}324-\frac{1}{2}(70-40)=55{,}324-15=40{,}324 \text{ umiditatea absolută.}$$

Cum $a=\frac{ef \times \text{umiditatea relativă}}{100}$, umiditatea relativă $=\frac{a\times 100}{ef}=\frac{40{,}324\times 100}{55{,}324}=75\%$.

Pentru legume și unele fructe, umiditatea relativă a aerului în uscător la ușa de intrare sau la partea rece, variază între 20—25%, pe cîtă vreme pentru alte fructe (prune, struguri, mere etc.), pentru a se evita scorojirea, umiditatea relativă trebuie să fie între 50—60%.

5. **Calcularea unui uscător.** Pentru calcularea unui uscător trebuie să se cunoască în prealabil:

— natura și caracteristica materiei prime ce urmează a fi uscată;
— cantitatea de materie primă;
— tipul uscătorului și sistemul de încălzire a aerului;
— durata de funcționare și durata de uscare a unei încărcături;
— suprafața de uscare exprimată în număr de tărgi;
— cantitatea de materie primă pusă o dată la uscare.

Se presupune că urmează a se usca prune în cantitate de cîte 1000 kg în 20 ore.

Cantitatea totală de prune ce va trebui uscată, prin recoltare succesivă este de 35 000 kg. În același timp instalația va fi folosită și la uscarea a 40 000 kg de cartofi.

Tipul uscătorului este tunel cu curenți contrarii, lung de 4,40 lat de 1,80 și înalt de 2,10.

Tărgile folosite sînt de 80/100/7,5 cm și se așază cap la cap, cîte două stive de cîte 24, pe același cărucior. Pentru ca operația să fie continuă, sunt

necesare trei rînduri de tărgi sau în total 288 tărgi de cîte 8/100/7,5 cm, pentru că în tunel se introduc cîte două cărucioare cu tărgi deodată.

Suprafața folosită la uscare este deci de 76,8 m².

Cantitatea de materie primă (prune) pusă la uscare este circa 10.4 kg pe o targă×96=1 000 kg, iar suprafața tărgilor este de 288×0,8=230,4 m².

Prunele proaspete conțin 75% apă, iar produsul finit (prune uscate) trebuie să conțină numai 20%.

Rația exactă de uscare (*R. u.*) =3,2 care se calculează cu ajutorul formulei

$$Ru = \frac{U_1+1}{U_2+1},$$

în care

$$U_1 = \frac{A}{10-A}$$

$$U_2 = \frac{a}{100-a}.$$

A este conținutul în apă al materiei prime naturale=75%;
a — conținutul în apă al produsului finit=20%.

$$U_1 = \frac{75}{100-75} = \frac{75}{25} = 3; \quad U_2 = \frac{20}{100-20} = \frac{20}{80} = 0{,}25$$

$$R \cdot u = \frac{U_1+1}{U_2+1} = \frac{3+1}{0{,}25+1} = \frac{4}{1{,}25} = 3{,}2.$$

Cantitatea de apă evaporată pentru obținerea unui kg de prune uscate cu 20% apă va fi 3,00—0,25=2,75 kg.

1 000 kg prune proaspete vor da, în acest caz, 312,5 kg prune cu 20%.

Cantitatea de apă ce va trebui evaporată în 20 de ore va fi 1 000—312,5= =687,5 kg.

Cantitatea de căldură (energie termică) pentru evaporarea apei se calculează ținînd seamă de temperatura fructelor, temperatura de uscare, căldura latentă de evaporare, eficiența cuptoarelor (ardere și uscare) pierderile de căldură cauzate de instalație (radiație, căldura specifică, închiderea și deschiderea uscătorului etc.)

Temperatura prunelor=15 °C.

Temperatura prunelor uscate la terminarea operației=75 °C.

Pentru evaporarea unui kg de apă în aceste condiții va fi nevoie de 75—15=60 kcal+539 kcal căldură latentă de evaporare sau rotund 600 kcal.

Cantitatea teoretică de energie termică necesară evaporării a 687,5 kg apă va fi:

600×687,5=412 500 kcal sau
412 500× 35= 14 437 500 cal

pentru a usca 35 000 kg de prune proaspete

Apreciind pierderile de energie termică cauzate de:

absorbția căldurii de către cărucioare, tărgi, fructe . . .	10%
radiație, manipularea uscătorului etc.	20%
vom avea o pierdere totală de	30%.

Scanned with OKEN Scanner

In acest caz, energia termică necesară evaporării a 687,5 kg apă va fi:

412 500 : 70% · (100—30=70) =589 285,7, sau rotund 589 286 kcal.

Admiţînd că eficienţa cuptorului este de 70% şi că 30% din căldura produsă prin arderea combustibilului se pierde, cantitatea de energie termică necesară pentru evaporarea a 687,5 kg de apă în condiţiile date va fi:

589 286 : 70% =841 837,1 sau rotund 841 837 kcal.

Cantitatea de energie termică generală pe oră va trebui să fie:

841837 : 20=42 091,85 kcal/oră.

Admiţînd că se ard lemne de fag, a căror energie termică ar fi de 3 500 kcal, cantitatea de lemne de fag necesară la evaporarea a 687,5 kg de apă adică la uscarea a 1 000 kg prune proaspete va fi de:

841 837 : 3 500 : 240,248 kg.

Volumul de aer necesar evaporării unei anumite cantităţi de apă, adică uscării cantităţii respective de fructe se calculează ţinînd seama de:

1) Cantitatea totală de energie termică necesară evaporării apei (E= =841 837 kcal).

2) Temperatura şi umiditatea relativă a aerului la intrarea în uscător (t_1 şi H_1=15% şi 65%).

3) Temperatura pînă la care se încălzeşte aerul în uscător şi umiditatea relativă la temperatura respectivă (t_1 =80 °C şi H_d=25%).

4) Temperatura aerului la ieşirea din uscător (t_e=55 °C).

5) Căldura specifică a aerului uscat (c_a=0,242).

6) Căldura specifică a vaporilor de apă (c_v=0,475).

7) Diferenţa de temperatură între aerul intrat şi cel ieşit din uscător (80—55=25=B).

In aceste condiţii, 1 m³ de amestec de aer şi umezeală la intrare peste fructe conţine:

0,92659 g aer uscat=C
0,05771 g vapori de apă=D
0,98430 g greutate totală.

Pentru calcularea volumului de aer se foloseşte formula:

$$\frac{E}{B[(C \cdot c_a)+(D \cdot c_v)]}$$

Pentru a ridica temperatura unui m³ amestec aer şi vapori de apă cu 1 °C, sunt necesare:

0,92659×0,242=0,22423478
0,05771×0,475=0,02741225
0,25164703 kcal.

Invers, prin scăderea temperaturii cu 1 °C, 1 m³ amestec de aer şi vapori de apă va ceda aceeaşi cantitate de energie termică, adică 0,25164703 kcal.

Scăderea temperaturii aerului ce trece prin tunel este de 80 — 55=25 °C.

Cantitatea totală de energie termică cedată va fi 25×0,25164703=6,29117575 kcal/m³, sau rotund 6,291 kcal/m³.

Scanned with OKEN Scanner

Cantitatea de energie termică necesară evaporării a 687,1 kg apă, după cum s-a arătat mai sus este de 841 837 kcal, sau 42091,85 kcal/h, ceea ce revine la 701,53 kcal pe minut.

Prin urmare, volumul de aer necesar pentru transportul energiei termice folosită la evaporarea a 687,5 kg de apă va fi:

$$\frac{841\,837}{25\,[(C \cdot c_a)+(D \cdot c_v)]} = \frac{841\,837}{25\,[(0{,}92659 \times 0{,}242)+(0{,}05771 \times 0{,}475)]} =$$

$=133\,892$ m³, ceea ce revine la 111,76 m³/min.

Acest volum de aer va circula prin spațiile libere dintre tărgi și spațiul liber neocupat de tărgi de-a lungul pereților deasupra și dedesubtul stivelor cu fructe.

În uscătorul tunel, luat ca exemplu, cu dimensiunile 4,40 m lungime 1,80 m lățime și 2 m înălțime, în care intră două cărucioare cu cîte două stive a cîte 24 de tărgi, suprafața liberă a secțiunii transversale este de 1,8 m².

Viteza de circulație a aerului va fi:

$$111{,}76 : 1{,}8 = 62{,}08 \text{ m/min.}$$

Volumul de aer calculat mai sus reprezintă în greutate

0,92659 g aer uscat×111,76=103,5556984 sau 103,556 g
0,05771 g vapori de apă×111,76=6,4496696 sau 6,450 g.

0,98430 g amestec aer și vapori×111,76=110,0053680 sau 110,006 g.

Dacă 0,9843 g amestec conține 0,05771 g vapori de apă,

$$1 \text{ g amestec va conține } \frac{1 \times 0{,}05771}{0{,}9843} = 0{,}05863 \text{ g}$$

apă la 1 g amestec de aer și vapori înainte de a trece prin uscător.

S-a stabilit mai sus că instalația trebuie să evapore 34,375 kg pe oră sau 0,5791 kg apă pe minut și ca atare

$$0{,}5729 : 111{,}76 \text{ m}^3 \text{ aer pe minut} = 0{,}005126 \text{ kg apă}$$

absorbită de fiecare m³ de aer care trece prin deshidrator.

Așa dar:

1 m³ de amestec (aer+vapori de apă) în tunel conține =0,92659 g aer uscat
1 m³ „ „ (aer+vapori de apă) în tunel conține =0,05771 g vapori de apă
1 m³ „ „ (aer+vapori de apă) în tunel conține =0,005126 g apă cedată de fructe

---

1 m³ de aer amestec după trecerea prin uscător cîntărește . . . . . =0,98948 g

sau 0,05771+0,005126=0,062836 g vapori de apă la un m³ amestec de aer și vapori de apă, după ce a trecut prin uscător.

Dacă 0,98948 g amestec de vapori de apă și aer după trecerea prin uscător conține 0,062836 g apă, 1 g de amestec va conține:

$$0{,}062836 : 0{,}98949 = 0{,}0635 \text{ g apă după trecerea peste fructe.}$$

Inv. 176893

Scanned with OKEN Scanner

Recircularea aerului folosit. In legătură cu procesul uscării mai este necesar a se afla ce procent din aerul evacuat, care conține 0,0635 g apă la 1 g de amestec, trebuie să fie amestecat cu aerul proaspăt, care conține 0,005126 g apă la 1 g de amestec, în așa fel încît amestecul rezultat atunci cînd va fi reîncălzit la 80 °C să conțină 0,05863 g apă la 1 g amestec, așa cum s-a stabilit mai sus.

Fie x = aer proaspăt
y = aer recirculat

$$\frac{0{,}005126\,x + y\,0{,}0635}{x+y} = 0{,}05863$$

$$0{,}005126\,x + 0{,}0635\,y = 0{,}05863\,x + 0{,}05863\,y$$
$$0{,}00487\,y = 0{,}05350\,x$$
$$y = 10{,}98\,x.$$

Așa dar, 10,98 părți de aer folosit amestecat cu o parte aer proaspăt vor da 11,98 părți amestec cu 0,05863 g apă la 1 g aer sau

$$10{,}98 \times 100 : 11{,}98 = 91{,}64\%$$ părți aer recirculat și
$$1 \times 100 : 11{,}98 = 8{,}35\%$$ părți aer proaspăt.

Eficiența uscătorului, în cazul cînd aerul care intră la 15 °C se încălzește la 80 °C și este eliminat la 55 °C sau la 40 °C va fi

$$\frac{80-55}{80-15} = 0{,}3846 \text{ sau } \frac{80-40}{80-15} = 0{,}6153;$$ adică 38,46% sau 61,53%.

Prin recircularea aerului folosit în condițiile date, cînd aerul se ridică de la 45 °C la temperatura amestecului de 80 °C, eficiența va fi:

$$\frac{80-55}{80-45} = \frac{25}{35} = 0{,}7142 \text{ sau } 71{,}42\%.$$

Deci un spor efectiv de:

$$71{,}42 - 38{,}46 = 32{,}96\%$$ sau de 85,69%

din eficacitatea fără recircularea aerului folosit.

Suprafața de încălzire necesară radierii cantității de energie termică specificată mai sus va fi calculată după formula

$$H = \frac{C_g}{t_m\left(2+\frac{10}{v}\right)},$$

în care:

H este suprafața de încălzire în m²;
t_m — diferența de temperatură între suprafața de încălzire (100 C°) și aer (15 °C);
v — viteza aerului în m/s;
C_g = kcal/h.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă t_m=85 °C vom avea în cazul nostru:

$$H=\frac{42\,091 \text{ kcal/h}}{85\left(2+\frac{10}{1{,}035}\right)}=42{,}46 \text{ m}^2.$$

Concluzii. Pentru ca uscătorul tunel să usuce în 20 ore 1 000 kg prune proaspete care conțin 75% apă, iar produsul finit să aibă 20% apă, vor fi necesare:

— două cărucioare a cîte două rînduri de stive de tărgi cu fructe;
— 288 tărgi (site) pentru fructe a 80/100/7,5 cm;
— Suprafața de uscare 96×0,8=76,8 m²;
— Cuptor de ars combustibilul cu eficiență de 70%;
— Pierderea de energie termică prin manipulare va fi de 30%.
— Suprafața de încălzire necesară 42,46 m²;
— Se vor evapora 34,375 kg apă pe minut;
— Va fi nevoie ca instalația să genereze 42 091 kcal/h;
— Se vor consuma 240,248 kg lemne fag pentru 1 000 kg prune proaspete;
— Volumul de aer necesar pe minut va fi de 111,76 m³;
— Viteza de circulație a aerului : 62,08 m/min;
— Suprafața liberă a secțiunii transversale 1,8 m²;
— Aerul încălzit la 80 °C trebuie să cedeze fructelor 6,291 kcal/m³.

b. Uscarea artificială a fructelor

Recoltarea, sortarea, spălarea, tăierea în bucăți, îndepărtarea sîmburilor decojirea, sulfitarea etc., se fac la timpul și în condițiile specificate pentru uscarea la soare.

1. **Uscarea artificială a caiselor.** Pentru fixarea culorii, fructele sulfitate se expun direct la soare 6—24 ore și numai după aceea se introduc în uscător, de preferință în curenți paraleli.

Temperatura de uscare la început este de 70...80 °C, cu 50—55% umiditate, iar spre sfîrșitul uscării de cel mult 70...72 °C și 20—25% umiditate. Dacă se folosesc curenți contrarii, temperatura inițială este de 38...45 °C, iar cea finală 80...85 °C.

Durata uscării în aceste codiții este de 15—20 de ore.

Rația de uscare: 4—6,5 : 1, adică 4—6,5 kg fructe proaspete dau 1 kg fructe deshidratate sau produs finit.

Conținutul în apă al produsului finit: 25%.

2. **Uscarea artificială a piersicelor.** Decojirea piersicilor se face tratînd fructele cu soluție caldă de hidroxid de sodiu 2—5%, timp de 30—60 sec trecîndu-le apoi în apă rece. Dacă piersicile decojite nu se sulfitează imediat, tratarea cu vapori de apă la 90...100 °C timp de 3—5 min evită înnegrirea.

Pentru scurtarea timpului de uscare se recomandă opărirea sau albirea fructelor cu apă fierbîndă sau vapori de apă timp de 2—6 min. Opărirea cu vapori de apă este cea mai bună. După opărire fructele se svîntă bine și apoi se sulfitează.

Se recomandă ca uscarea artificială să se facă în instalații cu curenți paraleli.

Temperatura inițială este 65...75 °C cu 50—55% umiditate, iar cea finală 60...68 °C cu 25—30% umiditate. Dacă se folosesc curenți contrarii, temperatura inițială poate fi 45...50 °C, iar cea finală 60...65 °C cu minimum 25% umiditate. Se va ține seamă de faptul că piersicile au mare tendință pentru scorojire.

Durata uscării: 15—24 de ore.
Raţia de uscare: 5—6,6 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 20%.

3. **Uscarea artificială a perelor.** Perele bine maturate se spală, se decojesc cu ajutorul unor cuţite speciale sau cu o soluţie caldă de hidroxid de sodiu 10% în care se ţin 20—30 secunde, dacă fructele sînt complet coapte, sau 30—60 secunde, în caz că sînt mai puţin coapte. Se pun apoi în coşuri de sîrmă galvanizată şi se agită în apă rece, pentru îndepărtarea epidermei, şi apoi se taie în două. Pînă la sulfitare se stropesc cu apă rece sau cu soluţie de clorură de sodiu, 2—5%, pentru a preveni înnegrirea.

Condiţiile deshidratării sînt aceleaşi ca şi pentru piersici.

Raţia de uscare: 4,2—8,3 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 10%.

4. **Uscarea artificială a prunelor.** Pretratarea cu leşie sau apă caldă nu este absolut necesară, în schimb alegerea după mărime este unul din factorii care condiţionează uscarea în bune condiţii. Uscarea se face în curenţi contrarii, pentru a se evita pierderile de suc.

Temperatura iniţială este 40...50 °C, cu 55—60% umiditate, iar cea finală 70...75 °C, cu 15—20% umiditate.

Durata uscării: 18—24 de ore.
Raţia de uscare: 3—4,5 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 20%.
Prunele uscate care în prealabil au fost opărite au o culoare roşietică.

5. **Uscarea artificială a merelor.** Îndepărtarea epidermei şi casei seminţelor la mere, este necesară, pentru a se obţine un produs finit de calitate superioară. Pentru prevenirea activităţii oxidazelor, operaţia trebuie făcută repede, în care scop ea se execută automat, cu maşini speciale. In acest caz, dacă merele au diametrul sub 5,5 cm operaţia uscării nu este economică.

Merele fără epidermă şi fără casa seminţelor se taie în felii, rondele sau inele groase de 4—6 mm sau în bucăţi cubice. Pînă la sulfitare merele tăiate se ţin într-o soluţie de clorură de sodiu, 10%.

Sulfitarea se face prin arderea a 3—32 kg floare de sulf pentru 1 000 kg fructe şi durează 30—90 min. Se poate face sulfitarea şi cu soluţie de bioxid de sulf în apă, ori cu sulfiţi 1—3%, timp de 15—20 min. Cînd se foloseşte floarea de sulf, operaţia se face în instalaţii cu funcţionare continuă.

Se recomandă ca uscarea să se facă în instalaţii cu curenţi paraleli.

Temperatura iniţială este 60...65 °C cu 50—55% umbiditate, iar spre sfîrşit cel mult 70 °C cu 20—30% umiditate.

Durata uscării în condiţiile date este de 6—10 ore.
Raţia de uscare: 5,5—7,2 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 24%.

Merele uscate pentru export trebuie să corespundă condiţiilor din STAS 3408-52.

6. **Uscarea artificială a cireşelor şi vişinelor.** Cireşele şi vişinele se usucă fără peţiol şi cu sau fără sîmburi. Scoaterea sîmburilor se face numai în momentul cînd fructele merg la uscat. Uscarea se face de preferinţă în curenţi contrarii.

Soiurile colorate se pretratează cu o soluţie de hidroxid de sodiu 0,25—0,5%, iar cele albe sau roze se sulfitează 15 min.

Temperatura iniţială este 40...50 °C cu 50—55% umiditate, ajunge apoi la 75...77 °C cu 10—25% umiditate, spre sfîrşitul uscării.

Scanned with OKEN Scanner

Durata uscării: 8—12 ore.
Raţia de uscare: 4,1—5,5 : 1 în cazul uscării fructelor fără sîmburi şi 3,3—4,1 : 1 în cazul uscării cu sîmburi.
Conţinutul în apă al produsului finit: 20%.

7. **Uscarea artificială a zmeurei şi căpşunelor.** Fructele se recoltează la prematuritate, ca să nu curgă în timpul uscării.

Temperatura uscării variază între 50...80 °C, iar umiditatea între 50—10%.

Durata uscării: 8—14 ore.
Raţia de uscare: 6—7,5 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 10%.

8. **Uscarea artificială a strugurilor.** Strugurii destinaţi a fi uscaţi artificial se recoltează atunci cînd sucul lor a atins o concentraţie de minimum 23° Balling.

Strugurii prelucraţi în acelaşi timp trebuie să aibă aceeaşi culoare (pigmentaţie).

Pretratarea. Pentru a uşura şi grăbi uscarea, strugurii se afundă timp de 3—12 secunde într-o soluţie de hidroxid de sodiu de 0,5—5%, concentraţia soluţiilor variind cu rezistenţa pieliţei şi cu grosimea stratului ceros al strugurilor. Temperatura soluţiei să nu scadă sub 90 °C. După pretratare, strugurii se spală cu apă rece pentru înlăturarea hidroxidului de sodiu. În mare, pretratarea strugurilor cu soluţie caldă de hidroxid de sodiu, se face mecanic şi continuu.

Sortarea. Odată cu spălarea se face şi o alegere a ciorchinilor de struguri, după grosime, densitate etc., pentru ca produsul finit să fie uniform şi de bună calitate, iar uscarea să se facă în bune condiţii.

Sulfitarea se face în celule de sulfitat, cu 2 kg de floare de sulf pentru 1 000 kg struguri.

Durata sulfitării: 2—3 ore. Operaţia este gata cînd cel puţin $^2/_3$ din grosimea bobiţelor este pătrunsă de bioxid de sulf.

Uscarea. După sulfitare, strugurii se expun la aer, în tărgi stivuite pe cărucioare, cel puţin 6 ore, apoi se introduc în uscătorul cu curenţi paraleli.

Temperatura iniţială este 90...94 °C, cu 25—30% umiditate, iar spre sfîrşitul uscării 70...72 °C, cu 15—20% umiditate. În curenţi contrarii temperatura iniţială este de 40...48 °C, iar cea finală de 70...72 °C.

Pentru că strugurii sînt bogaţi în extract sec şi conţin apă mai puţină decît celelalte fructe, viteza de circulaţie a aerului trebuie să fie de cel puţin 200 şi maximum 300 m/min, ca să se evite scorojirea produsului finit.

Durata uscării: 16—20 ore.
Raţia de uscare: 3,6—5,2 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 20%.

c. Uscarea artificială a legumelor

1. **Caracteristicile uscării artificiale a legumelor.** În general, procesul uscării legumelor este mult mai greu de condus decît acel al fructelor.

Pentru uscarea unei tone de legume în 24 de ore, este nevoie de un spaţiu de 8,7—24,7 m³.

Nu toate legumele proaspete dau produse finite de calitate superioară. Unele legume uscate nu mai au însuşirea de *reversibilitate*, adică nu mai absorb apă, de exemplu: sparanghelul, care e sărac în substanţe proteice şi bogat în acizi aminici. Alte legume prin uscare capătă un gust amărui (caz foarte

Scanned with OKEN Scanner

rar la fructe) sau pierd culoarea şi aroma. Ceapa iute se pretează la uscare, cea dulce, nu se pretează. Varza albă dă adesea un produs finit de culoare gălbuie.

Legumele tinere se usucă mai încet decît cele mature. Spanacul şi cartofii prin păstrare improprie pierd, înaintea uscării, mare parte din vitamina C.

Astfel, la spanac:

Zile de recoltare:	1	2	3	4	5	6	7	8
Conţin. în vit. C (mg):	35,1	30,2	28,4	23,4	13,6	10.7	6,7	3,3

În mod asemănător variază pierderile de vitamină C şi pentru fasole păstăi, mazăre verde boabe etc.

Se recomandă ca recoltarea legumelor frunze, destinate uscării să se facă pe timp răcoros (dimineaţa şi seara) şi să se transporte în timpul nopţii.

Fasonarea. Pentru uscare legumele se fasonează diferit. Ele se taie în bucăţi cubice, longitudinale, transversale (rondele sau inele) etc.

Uscarea. Se face în instalaţii tunel, cabinet sau cu benzi în mod continuu. Procentul de apă al produsului finit trebuie să fie cu mult mai mic decît la fructe, deoarece legumele sînt mult mai sărace în zaharuri şi acizi, ele nu se pot păstra aşa de bine în stare uscată, ca fructele.

Pretratarea. Dintre legume, numai ceapa, usturoiul şi ciupercile nu se opăresc.

Prin opărire se asigură: fixarea şi păstrarea vitaminelor în timpul uscării; menţinerea calităţii; fixarea şi menţinerea culorii; absorbţia de apă mai uşoară la prepararea culinară (rehidratare); reducerea timpului pentru uscare; eliminarea numărului microorganismelor.

Opărirea se face fie cu vapori de apă la presiunea atmosferică, fie cu vapori sub presiune sau cu apă fierbîndă. Opărirea atrage după sine şi o pierdere de vitamine, săruri minerale şi substanţe organice solubile în apă

De exemplu, fasolea verde în păstăi întregi sau tăiate în bucăţi şi opărite 3 min în apă, pierde:

	Păstaia întreagă	*Tăiată în bucăţi*
Săruri minerale	15%	20%
Substanţe proteice	3%	17%
Vitamina C	18%	36%

Reducerea volumului prin uscare artificială variază cu condiţiile de creştere şi dezvoltare, cu gradul de maturaturitate şi cu mărimea pierderilor (refuzuri, părţi nefolosite). Reducerea volumului se indică *aproximativ* sau *real*, după cum se referă la materia primă nefasonată sau fasonată. Dacă se ţine seama de faptul că greutatea substanţei uscate intrate este egală cu cea a substanţei scoase din uscător, pe cînd conţinutul în apă variază foarte mult, se constată că reducerea volumului este egală cu raţia de uscare, care se poate calcula după formula:

$$\frac{U_1+1}{U_2+1},$$

folosită şi la fructe.

2. **Uscarea artificială a cartofilor pentru scopuri culinare. Bucăţi de diferite forme şi mărimi.** Se folosesc numai soiurile de cartofi bogate în amidon şi să-

Scanned with OKEN Scanner

race în substanțe proteice. Nu se vor folosi soiurile care după fierbere devin apoase sau se înnegresc.

Unele soiuri se înnegresc imediat ce se curăță și vin în contact cu aerul, altele în timpul uscării, altele sub influența unor substanțe străine (ferul etc.) cu care cartofii vin în contact în timpul prelucrării etc.

Alte soiuri de cartofi nu se înnegresc în timpul prelucrării ci se înroșesc.

Spălarea cartofilor destinați uscării artificiale trebuie făcută cu foarte mare atenție, ca să se îndepărteze orice substanță străină de pe epiderma lor.

Decojirea cartofilor se face în diferite feluri. La decojirea mecanică se recomandă a se folosi numai cartofi de mărime mijlocie, cu formă regulată, cu ochi cît mai reduși ca mărime și cît mai la suprafață. Decojirea se poate face folosind soluția de hidroxid de sodiu 10—11% la cel puțin 90 °C timp de 5—7 min și spălîndu-i apoi cu apă rece.

La decojire direct la flacără, cartofii sînt trecuți printr-un cuptor de cărămidă refractară sau direct prin flacără care carbonizează epiderma și cîteva rînduri de celule din stratul de suber. Cuptorul poate fi rotator și în acest caz cartofii sînt menținuți mereu în flăcări. Temperatura este de 1 000—1 300 °C. Dacă se folosește radiație directă, cartofii sînt ținuți la aceeași temperatură timp de 15—30 sec.

Stratul de materie carbonizată care se formează la suprafața cartofilor trebuie imediat îndepărtat, ceea ce se face cu jeturi de apă sub presiune foarte mare (180—200 kg/cm^2). În cazul cînd operația nu se poate executa imediat, cartofii se țin în soluție de sare comestibilă 0,5%, dar nu mai mult de 24 de ore.

Fasonarea. După ce au fost decojiți, cartofii se fasonează tăindu-se fie în felii de 4—6 mm grosime, fie în cuburi cu latura de 5—9 mm sau în bucăți de 20 mm lungime și 5—9 mm lățime sau în rondele de 5—6 mm grosime.

După tăiere, bucățile se spală cu apă, prin stropire sub presiune, pentru a se îndepărta amidonul ieșit din celule și a se evita prin aceasta lipirea lor între ele în timpul uscării.

O dată tăiați și spălați, cartofii nu pot fi ținuți mai mult de 60 min însă numai în apă sau soluție de sare comestibilă 1—2%.

Opărirea cartofilor tăiați se face cu vapori de apă la 90 °C timp de 3 min sau pînă ce bucățile devin translucide, cînd și peroxidazele sînt distruse.

Uscarea. După opărire, cartofii se așază pe tărgi cîte 6—8 kg pe m^2 și se usucă de preferință în instalații cu curenți contrarii.

Temperatura inițială este 70—75 °C, cu 20—25% umiditate, iar cea finală 65...70 °C cu 10% umiditate relativă.

Durata uscării: 5—6 ore.

Rația de uscare: 5—7 : 1.

Conținutul în apă al produsului finit: 6%.

Cartofi macaroane. Spălarea și decojirea se face ca la cartofii tăiați în bucăți.

Cartofii întregi dacă sînt mai mici sau tăiați în bucăți dacă sînt mai mari, se fierb apoi cu vapori de apă sub presiune. Operația durează 10—15 min și este terminată cînd întreaga masă este fiartă. Dacă centrul nu este pătruns, el are o culoare mai deschisă decît restul.

Pentru macaroane, cartofii fierți sînt apoi trecuți sub presiune printr-o mașină cu găuri de 3 mm diametru, ceea ce se face foarte ușor cînd cartofii sînt încă calzi. Cartofii în formă de macaroane cad direct pe tărgile de uscare.

Uscarea se face ca și pentru cartofii tăiați în bucăți.

Făina de cartofi se obține dacă materialul pregătit ca mai sus nu se mai macaronează, ci se trece între doi cilindri prin interiorul cărora circulă vapori

Scanned with OKEN Scanner

de apă sub presiune și care se rotesc în sens contrariu. Între cilindri, cartofii sînt zdrobiți și uscați.

După uscare, materialul obținut se mănînă și se cerne mecanic.

Făina de cartofi pentru scopuri culinare se poate obține și prin măcinarea și cernerea cartofilor uscați în bucăți de diferite forme și mărimi.

3. **Uscarea artificială a cartofilor pentru scopuri industriale.** Industria textilă folosește mari cantități de făină de cartofi. Pentru obținerea făinei necesare industriei, cartofii sînt spălați, decojiți și tăiați în bucăți, apoi sulfitați într-o instalație cu funcțiune continuă ca și la mere.

Uscarea se face la 90...93 °C cu o circulație mare de aer. După uscare cartofii se macină și se cern.

4. **Uscarea artificială a cepii.** Instalațiile în care se usucă ceapa nu mai pot servi pentru uscarea altor legume, pentru că nu există nici un mijloc practic pentru îndepărtarea mirosului de ceapă.

Ceapa întrebuințată trebuie să corespundă STAS 1424-50.

Pregătirea. Ceapa se spală cu îngrijire, se curăță manual sau mecanic de foile externe pieloase și fine. După aceea se taie în bucăți longitudinale sau transversale de 3—4 mm grosime. Tăierea se face în camere cu ventilatoare puternice, căci în caz contrariu atmosfera camerei devine insuportabilă.

Ceapa tăiată nu se poate ține astfel mai mult de două ore. Pentru prevenirea înnegririi, ceapa tăiată se ține în apă rece sau în soluție de sare comestibilă 5% timp de 3—5 min înainte de a fi introdusă în uscător.

Așezarea pe tărgi: 6—7 kg/m².

Temperatura inițială este 56...62 °C iar cea finală să nu treacă de 58 °C, pentru că în caz contrariu ceapa se înnegrește și pierde din aromă.

Durata uscării: 4—6 ore.

Rația de uscare: 12—15 : 1.

Conținutul în apă al produsului finit: 4%.

Ceapa uscată artificial trebuie să corespundă condițiilor din STAS 2325-51.

Făina de ceapă, foarte mult folosită în industria alimentară, se obține prin măcinarea și cernerea cepei uscate.

5. **Uscarea artificială a usturoiului.** Căței de usturoi se curăță de coajă și se taie în bucăți. Pe 1 m² de targă se așază 5—8 kg usturoi.

Temperatura de uscare: 55...60 °C.

Durata uscării: 8—10 ore.

Rația de uscare: 3—4 : 1.

Conținutul în apă al produsului finit: 4%.

După uscare, usturoiul se macină și se cerne. Făina este foarte mult folosită în industria alimentară.

6. **Uscarea artificială a morcovilor.** Se recoltează la maturitate; dacă se întîrzie cu recoltarea, morcovii devin celulozici. Recoltați mai înainte au un conținut redus de caroten.

Pregătirea. Morcovii trebuie spălați foarte bine. Se decojesc prin abraziune, prin flacără sau cu soluție de hidroxid de sodiu.

Să nu se cureță prea adînc pentru a nu se pierde din caroten.

La curățirea prin flacără morcovii întregi se supun unei temperaturi de 1 100...1 200 °C, pînă ce se obține o carbonizare superficială. Partea carbonizată se îndepărtează cu apă sub presiune mare (180 kg/cm²) imediat după formare. În caz contrariu morcovii carbonizați se păstrează în soluție de sare comestibilă 0,5% timp de 24 ore.

Pentru decojire cu hidroxid de sodiu se folosește o soluție de 4%.

Fasonarea. După decojire, morcovii se taie în bucăți de 4—6 mm grosime

sau în cuburi cu latură de 5—10 mm sau în felii cu dimensiuni minime de 20 mm lungime și 8—9 mm grosime.

Opărirea morcovilor tăiați se face cu vapori de apă la 72 °C timp de 4 min sau pînă ce peroxidazele au fost distruse. Se poate folosi și apă fierbîndă iar după opărire morcovii se stropesc cu o soluție rece de sare comestibilă 2—3%.

Uscarea. Tărgile încărcate cu morcovi tăiați și opăriți cîte 5—6 kg pe m², se introduc în instalație pentru uscare.

Temperatura inițială este 75...80 °C cu 25—30% umiditate, iar cea finală 70...75 °C cu 10—15% umiditate.

Durata uscării: 4—5 ore.

Rația de uscare: 10—12 : 1.

Conținutul în apă al produsului finit: 5%.

Morcovii uscați trebuie să corespundă condițiilor din STAS 2327-51.

7. **Uscarea artificială a gulilor, napilor și țelinei.** *Spălarea și tăierea* se face ca la morcovi.

Decojirea se realizează prin abraziune sau prin tratare cu soluție fierbinte de carbonat de sodiu 1—3%, după care se spală foarte bine cu apă rece.

Uscarea se face ca la morcovi. Pe 1 m² de tărgi se așază 5—6 kg de materie primă tăiată.

Rația de uscare: 14—16 : 1; 10—12 : 1, respectiv 12—14 : 1.

Conținutul în apă al produsului finit: 5%.

La țelină se usucă nu numai rădăcinile ci și frunzele (soiuri speciale). După uscare, țelina se macină și se cerne și astfel se folosește ca ingredient aromat. Țelina uscată trebuie să corespundă condițiilor din STAS 2327-51.

8. **Uscarea artificială a pătrunjelului și păstîrnacului.** Pătrunjelul și păstîrnacul nu se opăresc pentru a nu pierde aroma.

Prepararea implică spălarea și îndepărtarea frunzelor și a vîrfurilor rădăcinilor.

Tăierea. Rădăcinile se taie în sens longitudinal sau transversal în bucăți de 4—5 mm grosime.

Uscarea. După tăiere urmează uscarea. Dacă aceasta întîrzie, pentru a se preveni decolorarea, bucățile de rădăcini se țin în apă rece.

Temperatura de uscare: 65...75 °C.

Durata uscării: 3—5 ore.

Rația de uscare: 12—14 : 1, respectiv 10—12 : 1.

Conținutul în apă al produsului finit: 5%.

Aceste rădăcinoase uscate trebuie să corespundă condițiilor din STAS 2327-51.

9. **Uscarea artificială a hreanului.** Rădăcinile mari, bine dezvoltate și netede constituie materia primă pentru uscare.

Spălate cu îngrijire și curățite de epidermă, rădăcinile de hrean se taie în bucăți sau se rad și apoi se pun la uscat.

Temperatura de uscare: 60...65 °C.

Durata uscării: 4—5 ore.

Rația de uscare: 8—10 : 1.

Conținutul în apă al produsului finit: 4%.

Făina de hrean se obține prin măcinarea și cernerea hreanului uscat.

10. **Uscarea artificială a sfeclei roșii.** *Prepararea.* Se spală bine, se decojește și se fierbe întreagă timp de 30—40 min în vapori de apă la presiunea atmosferică sau un timp mai scurt, sub presiune de cel puțin 4 kg/cm² sau se trece prin flacără.

Decojirea se face manual sau mecanic, după fierbere.

Scanned with OKEN Scanner

Tăierea. După opărire şi decojire rădăcinile de sfeclă roşie se taie fie în bucăţi de 5—9 mm grosime, fie în cuburi cu latura de 5—9 mm sau în felii de 20 mm lungime.

Uscarea. Pe 1 m² de targă se pot pune la uscat 5—6 kg sfeclă roşie preparată şi tăiată.

Temperatura de uscare: 60...65 °C.

Raţia de uscare: 8—10 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 5%.

Sfecla uscată trebuie să corespundă condiţiilor din STAS 2327-51.

11. **Uscarea artificială a dovleceilor şi dovlecilor albi.** Se folosesc numai dovlecei tineri şi dovlecii albi ajunşi la maturitate.

Spălaţi, curăţiţi de cozi, vîrfuri, casa seminţelor şi de coajă, dovlecii tăiaţi în bucăţi de 3—5 mm grosime şi de 25—40 mm lungime se opăresc în vapori de apă, la presiune atmosferică timp de 4 min sau în apă fierbîndă.

Pe 1 m² de targă se pot pune 5—12 kg de dovlecei sau dovleci albi.

Temperatura de uscare: 60...70 °C.

Durata de uscare: 8—10 ore.

Raţia de uscare: 9—11 : 1 pentru dovlecei şi 6—11 : 1 pentru dovlecii albi.

Conţinutul în apă al produsului finit: 5%.

Făina de dovlecei şi dovleci albi uscaţi se obţine din măcinarea şi cernerea produsului finit de mai sus.

12. **Uscarea artificială a pătlăgelelor roşii.** Pătlăgelele roşii se usucă foarte greu.

După spălare şi îndepărtarea epidermei, pătlăgelele roşii se taie în bucăţi groase de 5—6 mm eventual se sulfitează timp de 20—30 min şi apoi se introduc la uscat.

Temperatura de uscare: 60...65 °C.

Durata de uscare: 8—10 ore.

Raţia de uscare: 13—16 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 4%.

Pătlăgelele roşii uscate se pot transforma şi în făină prin măcinare şi cernere.

13. **Uscarea artificială a pătlăgelelor vinete.** Se folosesc numai fructe neajunse la maturitate.

Spălarea, decojirea cu apă fierbîndă şi tăierea în bucăţi transversale sau longitudinale groase de 4—6 mm sunt executate după normele cunoscute.

Temperatura de uscare: 50 : 65 °C.

Durata de uscare: 8—10 ore.

Raţia de uscare: 8—10 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 5%.

14. **Uscarea artificială a bamelor.** Bamele tinere nu se taie în bucăţi, ci numai cele mature. Spălate, eliberate de codiţe şi tăiate în bucăţi, bamele se opăresc cu apă clocotindă 2—6 min şi se spală în apă rece pentru îndepărtarea oricărei urme de mucilagiu.

Se usucă la 50...65 °C timp de 5—8 ore.

Raţia de uscare: 10—14 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 5%.

15. **Uscarea artificială a ardeilor dulci (graşi, gogoşari lungi).** Spălat, curăţit de codiţe şi seminţe, eventual tăiat în bucăţi, ardeiul se usucă în uscătoare cu circulaţie naturală la 75...80 °C sau în tunel la 60...70 °C, timp de 2—3 zile respectiv 8—12 ore.

Scanned with OKEN Scanner

Raţia de uscare: 6—8 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 5%.

16. **Uscarea artificială a ardeiului iute.** Se usucă numai ardeiul ajuns la maturitate și intens pigmentat pentru a fi folosit ca atare sau sub formă de boia.

Temperatura de uscare: 75...80 °C în instalaţii obișnuite și 60...70 °C în uscătoare sistematice.
Durata de uscare: 3—5 zile respectiv 6—8 ore.
Raţia de uscare: 4—5 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 5%.

17. **Uscarea artificială a fasolei verde păstăi.** Se usucă numai păstăile fragede, fără aţe și cu boabele în lapte. Se îndepărtează capetele, se scot eventualele aţe, se spală, se sortează după mărime și grad de maturitate, se taie de-a curmezișul sau longitudinal, se opăresc în apă fierbîndă 5—8 min (apa să fie moale, căci altfel păstăile se întăresc). Se răcesc apoi imediat cu ajutorul apei și se așază pe tărgi cîte 5—6 kg/m².

Temperatura de uscare: 60...75 °C.
Durata uscării: 5—6 ore.
Raţia de uscare: 9—13 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 5%.

18. **Uscarea artificială a mazărei verzi boabe.** Produs finit de calitate superioară se obţine numai prin uscarea soiurilor dulci, sărace în amidon și cu boabele de aceeași mărime. Boabele scoase din păstăi se sortează după mărime, se opăresc timp de 1—3 minute în apă fierbîndă în care se adaugă eventual 0,5—3% carbonat de sodiu sau 0,2—0,5% sare comestibilă. După opărire boabele se spală cu apă rece și se introduc în uscător.

Pe un cărucior se așază numai boabe de aceeași mărime și anume cîte 5—6 kg/m² de targă.

Temperatura de uscare: 55...65 °C cu 40% umiditate.
Durata uscării: 3—5 ore.
Raţia de uscare: 7—15 : 1 sau 3—5 : 1 după cum se raportează la păstăi sau numai la boabe.
Conţinutul în apă al produsului finit: 4%.

19. **Uscarea artificială a prazului.** Prazul se recoltează cînd tulpina este albă-gălbuie. Se spală, se curăţă de frunze și radicele, se taie de-a curmezișul sau longitudinal în bucăţi groase de 5—10 mm, lungi de 10—20 mm.

Temperatura de uscare: 55...70 °C timp de 4—8 ore.
Raţia de uscare: 9—14 : 1.
Conţinutul în apă al produsului finit: 5%.

20. **Uscarea artificială a spanacului și altor verdeţuri (frunze).** Frunzele respective se recoltează în timpul creșterii, foarte tinere. Se spală cu deosebită atenţie; se înlătură frunzele galbene etc., se opăreşte în vapori de apă 2—6 min (după soi și specii) sau pînă ce nervura mediană a frunzelor devine translucidă.

Pe 1 m² de targă se așază cel mult 6 kg frunze opărite.
Temperatura de uscare: 60...80 °C.
Durata uscării: 5—8 ore.
Raţia de uscare: 12—25 : 1, după specie, soi și grad de maturitate.
Conţinutul în apă al produsului finit: 4%.

Verdeţurile uscate pot fi transformate în făină prin măcinarea și cernerea produsului uscat.

Scanned with OKEN Scanner

21. **Uscarea artificială a verzei de iarnă.** Se usucă numai căpăţinile bine formate şi învelite, tari, îndesate, necrăpate şi de culoare alb-verzuie (STAS 1418-50).

Prepararea. Se îndepărtează frunzele exterioare care stau departe de restul căpăţînii, precum şi cele murdare sau atacate de insecte şi apoi se scoate inima, cotorul sau coceanul.

Tăierea. Căpăţîna de varză preparată ca mai sus se taie longitudinal sau transversal în bucăţi de 5—6 mm grosime. Se lucrează numai cu instrumente foarte ascuţite ca să se evite zdrobirea celulelor şi ca atare pierderea vitaminei C. Prin radere se pierde pînă la 30% din vitamina C în timp de 5 min, pe cîtă vreme dacă se taie în fîşii sau bucăţi, pierderea atinge cel mult 10%.

Opărirea verzei tăiată se face cu vapori de apă timp de 1—2 min sau cu apă clocotindă timp de 5—8 min. Varza albă se răceşte prin stropirea cu apă, imediat după opărire.

Dacă varza tăiată nu se poate opări imediat, se ţine în soluţie de sare comestibilă 1%, dar nu mai mult de o oră.

Cînd opărirea se face cu soluţie de sare comestibilă 1%, varza este tăiată în sferturi, pentru ca să se evite pierderea vitaminei C, şi numai după opărire se taie în fîşii pentru uscare.

Uscarea. Pe 1 m² de targă se pun 5—8 kg de varză opărită. Dacă se poate, varza de la opărit să cadă direct pe tărgile de uscare, căci altfel prin manipulare, varza opărită tinde să formeze cocoloaşe, ceea ce prelungeşte durata uscării. Varza uscată trebuie să corespundă condiţiilor din STAS 2326-51.

Temperatura de uscare: 60...68 °C pentru soiurile alb-verzui şi 60...62 °C pentru cele albe.

Durata uscării: 3—5 ore.

Raţia de uscare: 10—18 : 1 după soi şi grad de maturitate.

Conţinutul în apă al produsului finit: 4%.

Varza uscată trebuie să corespundă condiţiilor din STAS 2326-51.

22. **Uscarea artificială a verzei fără căpăţînă, verzei creţe şi verzei de Bruxelles.** *Prepararea* constă în a detaşa frunzele de cocean.

Tăierea. Materia primă se taie în fîşii de 4—6 mm grosime.

Opărirea în vapori de apă durează 1—5 min.

Uscarea. Pe 1 m² de targă se pun 6—10 kg materie primă opărită.

Temperatura de uscare: 65...71° C.

Durata uscării: 3—5 ore

Raţia de uscare: 14—17 : 1, 16—25 : 1, respectiv 20—25 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 4% pentru varza fără căpăţînă şi varza creaţă şi 3% pentru varza de Bruxelles.

23. **Uscarea artificială a verzei roşii.** *Prepararea* şi *tăierea* se face ca la celelalte soiuri de varză.

Opărirea. Pentru fixarea şi menţinerea culorii, varza roşie tăiată se opăreşte timp de 4—5 min în apă clocotindă, care conţine 1% acid acetic.

Condiţiile de uscare sînt aceleaşi ca şi la soiurile celelalte de varză.

Raţia de uscare: 14—17 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 4%.

24. **Uscarea artificială a reventului.** Se usucă numai nervura principală, care se taie în bucăţi de 40—60 mm lungime.

Opărit sau neopărit, reventul se usucă la 65...70 °C timp de 4—8 ore.

Raţia de uscare: 13—16 : 1.

Conţinutul în apă al produsului finit: 6%.

Scanned with OKEN Scanner

25. **Uscarea artificială a verzei acre.** Se scurge de zeamă, se usucă în așa fel încît atunci cînd i se adaugă zeama scursă, conținutul în apă al produsului finit să nu treacă de 10%. Zeama se redă treptat în timpul uscării.

Temperatura de uscare: 60 °C.

26. **Uscarea artificială a conopidei.** Se usucă numai inflorescențele mici și dense. Trebuie controlat dacă în interiorul lor nu se află larve de insecte, ceea ce se face prin scufundarea lor în apă.

Tăierea. Dacă este nevoie, inflorescența se taie în două sau patru bucăți.

Opărirea se face în vapori de apă sau în apă clocotindă și durează 1—5 min respectiv 4—5 min. După opărire se răcește imediat cu apă rece.

Temperatura de uscare: 60 ... 65 °C.
Durata uscării: 4—6 ore
Rația de uscare: 15—18 : 1
Conținutul în apă al produsului finit: 3%.

27. **Uscarea artificială a porumbului zaharat (dulce).** Porumbul se recoltează cînd este aproape terminată faza de maturitate în lapte.

Se curăță de pănuși, se opărește în vapori de apă sau apă fierbindă, pînă ce bobul se întărește (10—15 min) astfel că bobul tăiat să nu mai cedeze nici un fel de lichid.

Se detașează apoi boabele de pe cocean și se pun pe tărgi în cantitate de 5—6 kg pe m².

Temperatura de uscare: 70 ... 75 °C.
Durata uscării: 6—8 ore.
Rația de usare: 8—12 : 1.
Conținutul în apă al produsului finit: 4%.

28. **Uscarea artificială a ciupercilor.** Specii bune pentru uscat: mînătarca (Boletus edulis), pitoșca (Boletus circinatus), ciuperca de gunoi (Agaricus campestris) Bureții galbeni (Cantharellus cibarius), ciuciuleții (Morchella esculenta), sbîrciogii grași (Helvella esculenta) etc.

Recoltarea, prepararea, tăierea și *uscarea* se face separat pentru fiecare specie.

Spălarea se face cu mașini speciale sau manual. Se curăță apoi de epidermă și la unele, ca la turta vacii (Boletus luteus), se îndepărtează și lamelele.

Temperatura de uscare: 40 . . 60 °C.
Durata uscării: 4—6 ore.
Rația de uscare: 8—10 : 1.
Conținutul în apă al produsului finit: 6%.

E. Condiționarea și împachetarea fructelor și legumelor uscate

a. Condiționarea și împachetarea fructelor

După terminarea operațiilor de uscare și egalizarea umidității, fructele uscate se sortează pe calități și se ambalează potrivit cu destinația lor.

1. **Sortarea pe calități.** Sortarea pe calități a fructelor uscate se face ținîndu-se seama de culoare, mărime, forma, prezența sau absența cojilor, semințelor (mere, pere), dacă sînt întregi sau strivite, cu sau fără pete, cu sau fără urme de atacul insectelor etc.

Scanned with OKEN Scanner

Caise [1]).

Extra, fructe cu diametrul peste	3,5 cm
Superioare, fructe cu diametrul sub	3,5 cm
Calitatea I-a, fructe cu diametrul de	3,0 cm
Calitatea II-a, fructe cu diametrul de	2,5 cm
Calitatea III-a, fructe cu diametrul sub	2,5 cm.

Piersici [1]).

Extra, fructe cu diametrul peste	4,5 cm
Superioare, fructe cu diametrul de	4,5 cm
Calitatea I-a, fructe cu diametrul circa	4,0 cm
Calitatea II-a, fructe cu diametrul de	3,2 cm
Calitatea III-a, fructe cu diametrul de	2,6 cm.

Pere [2]).

Clasa I, fructe cu diametrul cel puțin	5,0 cm
„ 2. fructe cu diametrul de	4,5—5,0 cm
„ 3, fructe cu diametrul de	3,8—4,5 cm
„ 4, fructe cu diamearul de	3,5—3,8 cm
„ 5, fructe cu diametrul de	3,0—3,5 cm
„ 6, fructe cu diametrul sub	3,0 cm.

Prune [3]).

TABELA 57. PROPRIETĂȚI ORGANOLEPTICE

Caracteristici	Condiții de admisibilitate		
	Calitatea superioară	Calitatea I-a	Calitatea II-a
Aspect	Fructe de mărime aproape uniformă, pline, cu pieliță întreagă, subțire și lucioasă		se admit și fructe cu pieliță mai groasă și mată
Coloare	de la negru pînă la albastru-violet închis		se admite culoarea brună sau cu nuanță roșietică
Gust și miros	plăcut, dulce-acrișor, caracteristic, fără miros de fum, de mucegai sau alt miros străin		
Starea pulpei	cărnoasă, elastică, cu sîmburele aderent, dar care se desprinde ușor; apăsarea fructului între degete provoacă deplasarea sîmbureului		consistența
Corpuri străine	nu se admit		nu se admit
Mucegai și semne de fermentare	nu se admite mucegaiul vizibil cu ochiul liber și semne de fermentare		
Insecte și arahnide în orice fază de dezvoltare	lipsă		

[1]) și [2]) orientativ.
[3]) STAS 987-52.

Mere

Extra: culoare foarte vie, gălbuie deschis-alb; cel mult 20% din bucăți cu urme din casa semințelor, cel mult 10% din bucăți pot fi zdrobite, cu urme de epidermă; atac de insecte etc.; cel mult 5% din bucăți atacate de mucegai, insecte sau putrezire, cu urme de caliciu, pedunculetc.; cel mult 0,5% corpuri străine (nisip, praf etc.). Totalul bucăților cu defecte calitative să nu treacă de 10% în greutate.

Rondelele să fie cel puțin 60% întregi și nu mai puțin de 5% să aibă un diametru sub 1,7 cm.

Sferturile. Să fie întregi 95% și numai 3% să fie sub 1,7 cm.

Feliile să fie cel puțin 80% întregi.

Superioare Culoare vie gălbuie-albicioasă; cel mult 30% din bucăți pot avea resturi din casa semințelor, cel mult 15% pot fi zdrobite, pot avea resturi de epidermă, urme de atac de insecte etc., cel mult 6% pot fi atacate de mucegai sau putrezire, pot avea urme de caliciu, pedunculetc.; cel mult 0,5% din bucăți pot fi murdare, putrede etc. Totalul bucăților cu diferite defecte calitative să nu treacă de 15% în greutate.

Rondelele, cel puțin 50% întregi și cel mult 5% să aibă diametru sub 1,7 cm

Sferturile, cel puțin 90% să fie întregi și cel mult 3% să aibă un diametru sub 1,7 cm.

Feliile cel puțin 65% să fie întregi.

TABELA 58. PROPRIETĂȚI FIZICE

Caracteristici	Condiții de admisibilitate		
	Calitatea superioară	Calitatea I-a	Calitatea II-a
Conținut total de fructe, bucăți la 1 kg max.	180	250	270
Fructe rupte, bucăți la 100 fructe max.	1	3	10
Fructe pătate, bucăți la 100 fructe max.	2	5	15
Fructe insuficient coapte, bucăți la 100 fructe max.	nu se admit		5
Fructe arse, bucăți la 100 fructe max.	nu se admit		3
Codițe separate, crenguțe, frunze, bucăți la 100 fructe max.	lipsă	5	10
Nisip, % max.	lipsă	0,01	0.1
Umiditate, % max.	25	25	25

Standard. Culoarea mai puțin vie, gălbuie-albicioasă, cel mult 40% din bucăți pot avea casa semințelor, cel mult 20% pot fi zdrobite, cu resturi de epidermă, urme de atac de insecte etc., cel mult 8% pot fi atacate de mucegai, insecte, putrezire, resturi de caliciu etc.; cel mult 0,5% corpuri străine. Totalul bucăților cu diferite defecte să nu treacă de 20% în greutate

Rondelele, să fie cel puțin 30% întregi și cel mult 10% să fie sub 1,7 cm.

Sferturile să fie cel puțin 85% întregi și cel mult 4% sub 1,7 cm.

Feliile să fie cel puțin 50% întregi.

Merele uscate care nu îndeplinesc condițiile de clasificare de mai sus, dacă nu sînt atacate de insecte, putrede etc., pot fi date în consumație ca produs finit, nesortat.

Cireșele, vișinele, zmeura, căpșunele etc. Se sortează mai mult după culoare și aparență de plinătate.

Strugurii uscați. Se sortează după dimensiunea bobițelor și ciorchinelor. În comerțul internațional se cunosc după diferite denumiri, după regiunea de producție:

Smirna, Corinth, stafide grecești, Cipru, Palestina, Siria, Transjordania, Passolina di Lipari, Malaga, Valencia, Sabsa, Bedana, Turkestan (U.R.S.S.) etc.; după felul de preparare:

Cei obținuți în U.R.S.S. poartă denumirea de: Avtobi, Bedana, Soyagi, Abdjet, Vassargo, Tsilaga, Guermian, Shigani, Kara-Malze etc.

Strugurii uscați ale căror bobițe rămîn pe ciorchine, se cunosc sub denumirea de struguri de *Malaga*, iar cei detașați de ciorchine se cunosc sub denumirea de *stafide*.

2. Ambalarea. Ambalajele pentru fructe sînt construite din lemn, din fibră și din metal.

Scanned with OKEN Scanner

Scîndurile fasonate din molid, plop, brad, castan, tei și salcie au 12,5 mm grosime, iar cele din ulm alb, frasin, arțar, mesteacăn și fag, numai 3—6 mm.

Grosimea unei foi de fibră este de 6—12 mm.

Forma ambalajelor este paralelipipedică, cubică și rar cilindrică.

La calcularea ambalajelor se ține seama de faptul că spațiul ocupat de produsele finite este foarte variabil și anume:

1 kg	mere uscate ocupă în medie	1,132 dm³
1 „	pere „ „ „ „	1,132 „
1 „	prune „ „ „ „	1,078 „
1 „	piersici „ „ „ „	1,250 „
1 „	caise „ „ „ „	1,250 „
1 „	struguri „ „ „	1,457 „

1 kg	spanac uscat ocupă în medie	3,015 dm³
1 „	cartofi „ „ „	2,500 „
1 „	mazăre păstăi „ „ „	1,886 „
1 „	ceapă uscată „ „ „	2,040 „
1 „	morcovi „ „ „	0,284 „
1 „	varză „ „ „	4,700 „
1 „	sfeclă roșie „ „ „	2,168 „
1 „	fasole păstăi „ „ „	5,110 „
1 „	bob păstăi „ „ „	2,024 „

Ambalarea fructelor uscate se face în camere răcoroase, uscate, curate, bine ventilate și separate de instalația de uscare. Se vor lua toate măsurile ca în tot acest timp fructele să nu fie infectate. De aceea, înainte de ambalare fructele vor fi fumigate cu bioxid de sulf sau orice altă substanță chimică admisă de lege, care să nu deprecieze calitatea produselor finite și nici să pericliteze sănătatea consumatorilor.

Același efect se va realiza dacă în loc de fumigare, fructele și ambalajele vor fi supuse la acțiunea unei temperaturi de 55 . . . 60 °C timp de 5 minute, socotit numai din momentul cînd fructele și ambalajele au atins această temperatură.

Merele se ambalează în cutii în care încap 20—25 kg, care în prealabil au fost căptușite cu hîrtie cerată sau parafinată, sau cîte 250—500 g în cartoane rezistente la atacul insectelor.

Perele se ambalează în cutii în care încap 5—10—25 kg sau în cartoane în care încap 250—500—1000 g, după cum sînt destinate comerțului cu ridicata sau cu amănuntul.

Caisele se ambalează în cutii în care încap 12—25 kg sau în cartoane cîte 250—500—1 000 g.

Atît perele, cît și caisele, dacă este cazul, se spală înainte de ambalare, se zvîntă și apoi se sulfitează.

Piersicile se tratează după aceleași norme ca și caisele și perele și apoi se ambalează în cutii în care încap 12—25 kg sau în cartoane cîte 250—1 000 g.

Prunele se încălzesc 3—5 min, apoi calde fiind se ambalează în cutii în care încap 12—25 kg sau în cartoane cîte 0,5; 1; 2; 4; 5 kg. Cutiile de lemn sînt căptușite cu hîrtie cerată ca și la mere.

Strugurii se ambalează în cutii de fibre în care încap 10—12 kg sau în cartoane cîte 250—500 g.

Scanned with OKEN Scanner

b. Condiționarea și împachetarea legumelor uscate

1. **Ambalarea legumelor uscate.** Problema ambalării legumelor uscate este mult mai greu de rezolvat decît aceea a fructelor, deoarece legumele conțin cantități reduse de zahăr și acizi, din care cauză rezistența la păstrare este mult mai redusă.

Ambalajul cel mai bun este cel de metal, care însă din punct de vedere practic este greu de realizat.

Ambalajul pentru legume trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

1). Să se poată lipi foarte bine fie la cald fie în alt fel, deoarece partea cea mai vulnerabilă a ambalajului este lipitura.

2). Să reziste la manipulări fără a fi perforat de conținut.

3). Permeabilitatea pentru vaporii de apă să nu depășească 2% cînd se află depozitat la 90% umiditate și 38 °C timp de 1 an, indiferent de mărime.

4). Să reziste cel puțin 4 ore, fără nici o transformare vizibilă sau dezlipire la temperatura de 55 °C.

5). Să reziste la 26 °C, chiar dacă e manipulat brutal.

6). Să nu comunice legumelor nici un fel de miros.

7). Să rețină bioxidul de carbon sau azotul (cazul ambalării în asemenea gaze a verzei, morcovilor, spanacului, etc.).

8). Să nu permită intrarea oxigenului decît cel mult 1% timp de una lună.

9). Să reziste atacului oricărei insecte.

10). Să fie ușor de prelucrat.

Pentru calcularea rezistenței ambalajului la pătrunderea vaporilor de apă se folosește formula următoare:

$$K = \frac{W - W_0}{A\,(VPD)\,t}$$

$$VPD = P_w \frac{(\%\,RH)\,s - (\%\,RH)\,c}{100}$$

în care

K este permeabilitatea ambalajului pentru vaporii de apă (g/24 ore/m²/mm de mercur diferența de presiune a vaporilor de apă)

W_0 — greutatea inițială a produsului ambalat în g.

W — greutatea finală a produsului ambalat după t zile în g.

t — timpul de păstrare în zile.

A — suprafața efectivă a ambalajului în m².

P_w — presiunea vaporilor de apă saturați la temperatura camerii de păstrare.

VPD — diferența de presiune a vaporilor de apă dinafara și dinăuntrul ambalajului.

$(\%\,RH)s$ — umiditatea relativă a aerului în camera de păstrare.

$(\%\,RH)c$ — umiditatea relativă a aerului dinăuntrul ambalajului.

Rezistența ambalajului (R) la presiunea vaporilor de apă va fi:

$$R = \frac{1}{K} = \frac{A\,(VPD)\,t}{W - W_0}$$

Exemplul I. Cartofii uscați sub formă de cubulețe sînt împachetați în ambalaje de cîte 28,32 dm³ și păstrați 6 luni la 10 °C și 70% umiditate relativă.

Se știe că 1 kg de cartofi uscați ocupă un spațiu de 2,5 dm³ așa că 28,32 dm³ conțin 11,320 kg cartofi uscați.

Deci 11,32 × 2% = 0,2264 g creșterea greutății ambalajului.
Suprafața ambalajului pentru 11,32 kg = 0,56 m².
Presiunea vaporilor de apă la 10 °C, temperatura de păstrare este 9,2 mm = Pw.
Cartofii uscați conțin 6% apă, iar umiditatea relativă necesară pentru echilibru este de 20% (adică nu absorb și nici nu cedează apa) = (% *R H*) *c*

$$VPD = 9{,}2\left(\frac{70-20}{100}\right) = 4{,}6 \text{ mm},$$

iar

$$R = \frac{0{,}56 \times 4{,}6 \times 180}{226} = \frac{463}{226} = 2{,}04.$$

Exemplul II. Presupunînd că același ambalaj va fi păstrat la 32 °C și 75% umiditate relativă, la care presiunea vaporilor de apă este 36,1, vom avea:

$$VPD = 36{,}1\left(\frac{75-20}{100}\right) = 19{,}9 \text{ mm}.$$

$$R = \frac{0{,}56 \times 19{,}9 \times 180}{226} = \frac{2005{,}92}{226} = 8{,}87.$$

Aceste două exemple arată că problema ambalajului legumelor uscate nu este ușor de rezolvat. Dacă în exemplul de mai sus cartofii ar trebui să fie păstrați 1 an, *R* se va dubla și prin urmare ambalajul ar trebui ales cu și mai mare rezistență la umectare.

În afară de aceasta, unele legume se ambalează în gaze inerte și din această cauză ambalajele trebuie să fie indifuzibile pentru gazele respective (CO_2, N).

În general, legumele nepresate se ambalează în saci de hîrtie tip 25, STAS 1371-50, rezistenți la pătrunderea apei și vaporilor de apă. Legumele presate cu prese hidraulice la 300—320 atmosfere se ambalează în celofan, etc.

2. **Presarea legumelor uscate.** Presarea se folosește mai ales pentru reducerea volumului legumelor uscate. Pentru a face posibilă presarea, legumele trebuie să aibă un oarecare grad de flexibilitate, ceea ce se obține numai la un procent de apă de 6—12%, după natura produsului respectiv, sau prin reîncălzirea lor la 60...70 °C timp de cîteva minute (5—10).

Sporirea procentului de umiditate al legumelor uscate se realizează prin expunerea lor cîtva timp în camere prevăzute cu pulverizatoare foarte fine de apă etc.

Prin încălzire la 60...70 °C, morcovii se pot presa foarte bine, la fel sfecla, fasolea păstăi etc., iar după umidificare se presează în special varza, verdețurile în general etc.

F. Păstrarea fructelor și legumelor uscate

1. **Condiții de păstrare.** Fructele și legumele uscate se deosebesc de cele proaspete din care au provenit prin aceea că:

— Au un conținut foarte mare în substanță uscată (grăsimi, hidrați de carbon etc.).

— Au un procent redus de apă (4—24%).

— Au pierdut în timpul uscării în afară de apă, bioxid de carbon, vitamine și diferite alte substanțe.

— Conțin substanțe pe care în stare proaspătă nu le conțineau (dextrine).

— Au suferit o decolorare parțială.

Scanned with OKEN Scanner

— Au o aromă mai redusă.
— Au un volum mai redus şi formă foarte diferită de cea proaspătă.
— Au o valoare alimentară la unitatea de greutate mult mai mare.
— Sînt mult mai uşor de transportat, manipulat şi păstrat etc.
— Sînt mult mai rezistente la atacul diferitelor microorganisme, decît în stare proaspătă.

Uscarea fructelor şi legumelor nu asigură totuşi produselor finite un echilibru biochimic perfect stabil.

Prin procesele tehnologice folosite neobţinîndu-se produse finite lipsite în întregime de prezenţa enzimelor şi de însuşirea de a absorbi apa din atmosferă, există pericolul deteriorării calitative în timpul păstrării.

De altfel, un produs finit uscat lipsit complet de enzime şi de însuşirea de a absorbi apa (reversibilitate) ar fi un produs fără valoare alimentară.

Ca şi în stare proaspătă, fructele şi legumele uscate sînt supuse la continue schimbări fizico-chimice sub influenţa mediului ambiant şi a factorilor interni (enzimele). Lumina, aerul, umezeala şi căldura sînt factorii care concură la deprecierea calitativă parţială sau totală a fructelor şi legumelor uscate în timpul păstrării.

Cu toate că prin spălare, opărire sau uscare cea mai mare parte din microorganismele prezente pe fructele şi legumele proaspete au fost distruse sau îndepărtate totuşi, produsele finite uscate, conţin un mare număr de germeni.

Legumele şi fructele uscate conţin la aceleaşi condiţii de prelucrare, sortare şi ambalare, un număr de microorganisme, cu atît mai mare cu cît conţinutul lor în apă este mai ridicat.

Microorganismele prezente pe fructele şi legumele uscate aparţin genurilor: *Bacillus, Pseudobacillus, Bacterium, Aspergillus, Mucor, Penicillium, Spicaria, Sporotrichum, Tricoderma, Herpocladiella, Thamnidium* etc. Uneori se găsesc şi microorganisme vătămătoare sănătăţii omului şi anume: *Escherichia coli, Elberthella typhosus, B. paratyphosus* etc. Aceasta mai ales cînd apele folosite la spălare au fost infectate (tabela 59).

TABELA 59. CONŢINUTUL FRUCTELOR ŞI LEGUMELOR USCATE IN BACTERII ŞI MUCEGAIURI

Fructe şi legume uscate şi deshidratate procurate din comerţ	Conţinutul în apă %	Numărul microorganismelor la 1 g produs finit			
		Mediile nutritive folosite pentru bacterii			Mucegaiuri
		Agar-agar	Glucoza-agar	Litmus glucoza-agar	
Piersici	2,79	800	200	—	40
Cartofi	2,79	6 800	6 900	1 500	<20
Cartofi	3,14	9 400	9 800	3 800	60
Morcovi	4,42	23 000	24 000	8 600	20
Varză	5,93	32 000	340 000	240 000	600
Amestec pentru supe	5,60	1 600 000	2 000 000	2 000 000	80
Ceapă	5,73	2 200	2 400	1 000	<20
Pătlăgele roşii	3,32	26 000	5 000	1 000	<20
Fasole păstăi	4,42	100	900	—	100
Sfeclă	3,65	700	800	—	60
Păstîrnac	4,09	4 400	18 000	10 000	60

Pentru a se cunoaşte dacă fructele şi legumele uscate mai conţin germenii diferitor microorganisme s-au pregătit medii nutritive care s-au examinat numai după ce au fost ţinute un anumit timp la temperatura de 37 °C.

La scurt timp după uscare legumele conţin un număr mai mare de microorganisme, după cum reiese din tabela 60.

Pentru a se reduce cît mai mult numărul microorganismelor trebuie ca în instalaţiile de uscarea fructelor şi legumelor:

— Să se păstreze o curăţenie exemplară.

— Să se folosească numai apă potabilă lipsită de microorganisme.

— Să se ia măsuri ca în timpul sortării şi ambalării legumele şi fructele să nu fie prăfuite, iar produsele finite să fie pasteurizate imediat după ambalare. Cea mai eficace temperatură este cuprinsă între 65 şi 80 °C.

Durata pasteurizării la 65 ... 80 °C într-o atmosferă de 70% umiditate relativă este de 30—70 min.

Cînd temperatura ambalajului rămîne la 71 °C timp de 30 min, iar umiditatea aerului este de 75%, se distrug microorganismele vătămătoare sănătăţii omului ca *Bacillus coli, Elberthella typhosus* etc.

Pentru a-şi menţine valoarea nutritivă atît fructele, cît şi legumele uscate şi ambalate trebuie păstrate în camere care să le apere de influenţa luminii, umidităţii şi a variaţiilor de temperatură.

TABELA 60. CONŢINUTUL ÎN MICROORGANISME AL LEGUMELOR PROASPĂT USCATE

Legumele uscate	Numărul bacteriilor la 1 g	Numărul microorganismelor la 1 g
Ceapă felii	300 000	20 000
Ceapă felii	1 200	2 000
Cartofi felii	8 800	60
Cartofi sferturi	6 300	20
Cartofi felii	630 000	200
Cartofi macaroane	670 000	200
Morcovi raşi	20 500	20
Morcovi raşi	14 000	20
Morcovi felii	40 000	600
Sfeclă felii	200	000
Varză rasă	160 000	400
Varză rasă	173 500	600
Varză rasă	8 500	200
Varză rasă	110 000	400
Varză rasă	400	2 000

Să nu fie expuse atacului diferitelor rozătoare şi insecte şi nici la prea mari variaţii de umiditate.

Localurile de păstrare trebuie să fie uscate şi prevăzute cu instalaţiile necesare pentru realizarea condiţiilor celor mai favorabile de lumină, umiditate şi temperatură.

Condiţiile de temperatură şi umiditate relativă pentru fructele uscate sînt:

Fructul	*Temperatura*	*Umiditatea relativă*
Mere	0° ... 7 °C	70 — 80
Pere	0° ... 7 °C	70 — 80
Caise	0° ... 7 °C	70 — 80
Piersici	0° ... 7 °C	70 — 80
Prune	0° ... 15 °C	70 — 80
Struguri	15 °C	50

Legumele în timpul păstrării pot pierde din aromă şi din conţinutul în vitamine.

Scanned with OKEN Scanner

In timpul păstrării conținutul de apă al legumelor poate fi sporit printr-o umiditate relativă mare în localul de păstrare.

Menținerea calității este asigurată dacă conținutul în apă al produselor finite uscate dar neopărite nu trece de: 7,39% la morcovi, 5,00% la napi, 6,64% la ceapă, 5,38% la spanac și 3,34 % la varză.

Influența conținutului în apă asupra însușirilor gustative și nutritive este în funcție de durata de păstrare și anume:

Morcovi

Păstrați săpt.	H_2O %	*Palatabilitatea*
0	7,2	bună
16	7,2	bunișoară
0	9,8	bună
16	9,8	nu mai au gust
0	13,5	bună
16	13,5	nu mai au gust

Varză

0	3,6	bună
16	3,6	bunișoară
0	8,2	bună
16	8,2	nu mai are gust
0	10,2	bună
8	10,2	nu mai are gust

Palatabilitatea produselor uscate, conținutul în vitamine, culoarea, gustul și aroma, descresc, cu atît mai repede, cu cît conținutul lor în apă este mai mare, temperatura mai ridicată, ambalajele sînt pătrunse mai ușor de aer și expuse direct luminii solare.

Astfel, cartofii uscați numai pînă la 9% apă și puși la păstrare la 32 °C se brunifică după cîtva timp.

Dacă în spațiul de păstrare aerul conține un procent mai mare de bioxid de carbon, culoarea verde a spanacului se deteriorează, morcovii devin galbeni sau albicioși.

Sub influența activității diferitelor enzime, aroma fructelor și legumelor uscate suferă schimbări foarte mari în timpul păstrării.

2. **Controlul legumelor uscate și depozitate.** Pentru a se evita deprecierea calitativă și pierderile comerciale, legumele uscate trebuie controlate din cînd în cînd, tot timpul cît stau în depozit.

Controlul se referă la prezența sau absența insectelor, diferitelor rozătoare, variația temperaturii și umidității aerului și conținutului în apă al legumelor ambalate.

Determinarea conținutului în apă al legumelor ambalate se face prin cîntărirea acestora, de exemplu:

Proba	I	II	III	IV
Greutatea inițială kg	10	15	20	25
Greutatea actuală kg	10,450	15,85	21,250	26,760
Diferența kg	0,450	0,75	1,250	1,760

Dacă legumele la ambalare au avut 5% apă, conținutul lor în apă a crescut la:

5,22%	5,36%	5,31%	5,36%

Datele obținute se înscriu în registrul de control ca și temperatura și umiditatea aerului, la orele indicate.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă creşterea umidităţii atinge limita maximă admisă, legumele se vor reusca pînă la limita inferioară, căci altfel, din punct de vedere calitativ sînt pierdute.

G. Aprecierea fructelor şi legumelor uscate

In afară de calitatea materiei prime, tehnologia uscării şi deshidratării condiţionează direct valoarea alimentară şi comercială a produselor finite.

Folosirea în alimentaţie a fructelor şi legumelor uscate se bazează pe faptul că, atunci, cînd uscarea s-a făcut în condiţiile specifice fiecărui fel de materie primă în parte, produsul finit este capabil să-şi reia aproape în întregime forma iniţială, prin reabsorbirea apei pierdute prin evaporare în timpul uscării.

In acest scop se foloseşte apă potabilă bună, simplă, sau cu adaos de anumite substanţe, la temperatura camerei, sau încălzită la o anumită temperatură.

Aprecierea se face calitativ şi cantitativ.

1. **Aprecierea calitativă.** O anumită cantitate de fructe şi legume se pune într-un vas peste care se toarnă o cantitate de apă potabilă de 4—5 ori mai mare şi se lasă în linişte 14—24 ore, dacă apa are temperatura camerei, sau 30—60 minute, dacă apa este fierbîndă. După aceea se scoate din apă, se examinează ca aspect şi se apreciază revenirea la normal, ca şi gustul şi aroma.

2. **Aprecierea cantitativă.** 50 g de produs finit sau un număr de 4—10 bucăţi de fructe întregi se pun într-un vas peste care se adaugă apă de cinci ori mai multă, se astupă şi se lasă să stea în repaus, la temperatura camerei 12—24 de ore. După aceea se scurge surplusul de apă, se pun pe o sită şi se lasă să se scurgă timp de două minute şi apoi se cîntăresc.

Exemplu de calcul:

	Prune	*Morcovi*	*Varză*	*Cartofi*
Greutatea iniţială, g	37,720	50,00	50,00	50,00
Greutatea după absorbţia apei, g	72,272	485,40	465,35	435,62
Apa absorbită, g	34,552	435,40	415,35	385,62
Procentul de revenire la normal	91,60	97,08	91,07	87,124

Fructele şi legumele uscate care revin la sub 50% din normal, nu se recomandă a mai fi folosite la hrana omului.

IX. CONSERVAREA LEGUMELOR ŞI FRUCTELOR

A. Principiile conservării alimentelor

a. Alterarea alimentelor şi mijloacele de a o împiedica

Alimentele de origine animală sau vegetală nu-şi pot păstra decît scurt timp calităţile lor naturale, deoarece conţinutul mare de apă precum şi compoziţia lor chimică, creează condiţii prielnice alterării, care poate micşora sau chiar distruge valoarea lor alimentară.

Fenomenele de alterare pot fi împărţite în trei categorii:

1. **Alterări de origine fizică sau chimică.** Aerul, lumina solară şi căldura pot provoca: schimbarea culorii, gustului, mirosului sau texturii alimentelor.

Influenţa aerului poate fi înlăturată prin păstrarea alimentelor în recipiente închise, din care se poate scoate aerul, înlocuindu-l eventual cu un gaz inert, de ex. azotul.

O oarecare apărare împotriva aerului se poate obţine prin înfăşurarea alimentelor în hîrtie pergament, hîrtie parafinată sau foi metalice subţiri de staniu sau aluminiu.

Alimentele pot fi ferite de acţiunea dăunătoare a luminii prin întrebuinţarea de vase opace sau sticle colorate (verzi, sau brune) care opresc anumite radiaţii ale spectrului solar.

Impotriva acţiunii directe sau indirecte a căldurii se recurge la depozitarea alimentelor la temperaturi scăzute (pe cît posibil sub 6 °C).

2. **Alterările de origine microbiologică.** Microorganismele care provoacă alterările sînt *mucegaiuri, drojdii* şi *bacterii.* Alterarea microbiologică se poate produce şi prin toxinele elaborate de unele microorganisme, de ex.: toxina extrem de virulentă a germenului *Clostridium Botulinum* care se găseşte în pămînt şi poate contamina în special legumele. Botulismul este o intoxicaţie alimentară gravă, adeseori mortală.

Mijloace fizice de împiedicare a alterării microbiologice: încălzire (pasteurizare sau sterilizare), răcire (refrigerare sau congelare), deshidratare parţială etc.

Mijloace chimice: sărare, afumare, adăugare de zahăr, adăugare de antiseptice, crearea unui mediu acid prin fermentare lactică (murarea legumelor) sau adăugare de oţet (marinarea legumelor).

3. **Alterările biochimice.** Sînt provocate de enzime (fermenţi) secretate de celulele vii. Metabolismul biochimic al legumelor şi fructelor început în timpul creşterii lor, continuă şi după recoltare. Enzimele pot schimba compoziţia chimică a alimentelor prin fenomene de hidroliză, polimerizare, oxidare etc. După perioade lungi de depozitare, fructele şi legumele pot suferi modificări ale pereţilor celulari şi ale structurii pulpei, prin slăbirea ţesuturilor sau chiar prin distru-

Scanned with OKEN Scanner

gerea lor totală. Fenomenele biochimice sînt adeseori însoțite și de fenomene fizice, de ex.: evaporarea apei din țesuturi. Alterările biochimice ca și cele fizico-chimice constituiesc în general stadii premergătoare alterării microbiologice. Mijloacele generale de împiedicare a alterărilor biochimice sînt: inactivarea enzimelor (încălzire, adăugare de substanțe chimice etc.), sau creerea de condiții inhibitoare activității lor (refrigerarea sau congelare).

b. Clasificarea științifică a metodelor de conservare a alimentelor

Singura clasificare științifică a metodelor de conservare este aceea a prof. I. I. Nikitinski, deoarece cuprinde într-un sistem unitar toate procedeele posibile, grupate pe baza principiilor biologice ce le caracterizează (tabela 61).

TABELA 61. CLASIFICAREA METODELOR DE CONSERVARE DUPĂ PROF. I. I. NIKITINSKI

Principiile biologice		Metodele de conservare	Aplicații practice
Bioza	Eubioza	Păstrarea în stare vie a organismelor cu metabolism intens	Păstrarea în stare vie a crustaculor etc.
	Hemibioza	Păstrarea în stare vie a produselor cu metabolism de intensitate redusă	Păstrarea în stare proaspătă a legumelor și fructelor
Anabioza	Fizioanabioza	Psicroanabioza	Refrigerarea alimentelor (depozitare sub +6°C)
		Crioanabioza	Congelarea alimentelor
		Xeroanabioza	Deshidratarea parțială a alimentelor
		Osmoanabioza	Conservarea cărnii prin sărare (haloanabioza) Fabricarea marmeladelor etc. (saccharoanabioza)
	Chimioanabioza	Acidoanabioza	Conservarea cu ajutorul oțetului
		Anoxianabioza	Păstrarea alimentelor în gaze inerte (azot sau bioxid de carbon)
		Narcoanabioza	Conservarea sucurilor de fructe sub presiune de bioxid de carbon
Cenoanabioza	Fizioceno-anabioza	Halocenoanabioza	Sărarea și maturația peștelui
	Chimioceno-anabioza	Acidocenoanabioza	Fabricarea murăturilor prin fermentare lactică
		Alcoolcenoanabioza	Conservarea fructelor în alcool

Scanned with OKEN Scanner

(urmare tabela 61)

Principiile biologice		Metodele de conservare	Aplicații practice
Abioza	Fizioabioza	Termoabioza	Conservarea alimentelor prin sterilizare cu ajutorul căldurii
		Fotoabioza	Distrugerea microorganismelor prin raze ultraviolete
	Chimioabioza	Antiseptoabioza	Conservarea alimentelor cu ajutorul antisepticelor
	Mecanoabioza	Sestoabioza	Îndepărtarea microorganismelor prin filtrare, ex: la sucurile de fructe
		Aseptoabioza	Obținerea și păstrarea aseptică a unor alimente de origine animală sau vegetală

1. **Bioza** folosește imunitatea naturală a organismului viu și sănătos împotriva bioagenților și se poate subîmpărți în eubioză (bioza propriu-zisă) și hemibioză (bioza parțială), în funcție de intensitatea proceselor metabolice.

2. **Anabioza** se bazează pe folosirea unor factori externi care pot aduce atît bioagenții (microorganismele) ce alterează alimentele, cît și pe acestea (fructele și legumele) în stare de viață latentă, în timpul păstrării lor.

3. **Cenoanabioza** constă în introducerea în alimente a unor microorganisme, care produc prin activitatea lor vitală substanțe chimice care împiedică dezvoltarea microorganismelor dăunătoare. Cea mai importantă aplicare a acestui principiu este prepararea murăturilor prin fermentare lactică.

4. **Abioza** constă în distrugerea microorganismelor din alimente prin ajutorul diferiților factori externi. Principala aplicare a acestui principiu este conservarea alimentelor prin sterilizare (distrugerea formelor vegetative și sporilor) sau pasteurizarea (distrugerea formelor vegetative ale microorganismelor.)

c. Metodele de conservare folosite în gospodăriile agricole

Criteriile de alegere a metodelor de conservare sînt: caracteristicile materiei prime (legume și fructe), durata de păstrare necesară, precum și posibilitățile locale de aplicare a procedeelor tehnice. Procedeele de conservare a legumelor și fructelor se împart în două categorii:

1. **Procedee de păstrare în stare proaspătă** (însilozare, depozitare, refrigerare). Aceste procedee sînt caracterizate printr-o durată relativ scurtă, pînă la 6 luni, precum și prin menținerea în mare măsură a proprietăților organoleptice inițiale. Principiul biologic, care stă la baza acestor procedee este hemibioza.

2. **Procedee de conservare care modifică în mare măsură proprietățile organoleptice.** Aceste procedee asigură ferirea de alterare a legumelor și fructelor pentru un timp destul de îndelungat, care depinde de procedeul de conservare aplicat: deshidratare, murare, marinare, conservare cu ajutorul zahărului, sării

sau antisepticelor, precum şi conservarea prin sterilizare. Principiile biologice ce stau la baza acestor procedee de conservare sînt: anabioza, cenoanabioza şi abioza.

B. Compoziţia chimică a legumelor şi fructelor

a. Substanţele chimice care intră în compoziţia legumelor şi fructelor

1. **Apa.** Apa este principalul component al legumelor (65—96%) şi fructelor (73—90%). Procentul mare de apă precum şi conţinutul ridicat de zaharuri etc, constituie condiţii prielnice alterării microbiologice a fructelor şi legumelor.

2. **Hidraţii de carbon.** Aceştia reprezintă aprox. 75% din substanţa uscată a legumelor şi fructelor. Hidraţii de carbon principali sînt: zaharurile, amidonul, celuloza şi substanţele pectice.

Zaharurile cele mai răspîndite în fructe sînt: glucoza, fructoza şi zaharoza. Legumele conţin maximum: glucoză 2,3% (pepenii galbeni), fructoză 4% (pepenii verzi), zaharoză 4% (pepenii galbeni, morcovii şi ceapa) şi zahăr total 9,8% (sfecla de masă). Fructele: glucoză 7,7% (cireşele), fructoză 11,8% (merele), zaharoză 10,7% (piersicile) şi zahăr total 24% (prunele). Zahărul constituie substratul cel mai prielnic dezvoltării microorganismelor. Se pare însă că factorul cel mai important care micşorează rezistenţa de păstrare nu este conţinutul total de zahăr, ci procentul de monozaharide. Cercetătorii sovietici au verificat pînă acum acest fapt la morcovi. De altfel, în timpul păstrării fructelor şi legumelor, zaharoza se hidrolizează în glucoză şi fructoză.

Amidonul se găseşte aproape în toate legumele: cartofii conţin 14—25%, în medie 17%, mazărea verde circa 6%, morcovii 0,7% etc. Unele soiuri de mere de iarnă conţin circa 1,5% amidon, care dispare însă prin zaharificare în timpul păstrării lor.

Celuloza constituie partea principală a pereţilor celulelor vegetale şi în ceea ce priveşte păstrarea, apără ţesuturile de acţiunea microorganismelor, spre deosebire de ceilalţi constituenţi, mai puţin stabili (hemicelulozele şi substanţele pectice). Dacă epiderma rămîne nevătămată în timpul recoltării, transportului şi păstrării fructelor şi legumelor, ţesuturile interne parenchimatice pot fi ferite în mare măsură de acţiunea microflorei epifitice. Fructele conţin 0,5—2% celuloză, iar legumele 0,2—0,8% (unele rădăcini de hrean). Soiurile de mere ce conţin mai multă celuloză au o rezistenţă mai mare la transport şi păstrare.

Substanţele pectice se găsesc sub următoarele forme: Pectoza (protopectina), insolubilă în apă; pectina solubilă coloidal şi acidul pectic solubil în apă (v. p. V-IX-260).

3. **Acizii organici.** Aceştia se găsesc atît liberi cît şi sub formă de săruri. Acizii cei mai răspîndiţi sînt: malic, citric şi tartric, în măcriş se găseşte acidul oxalic. La legume, *p*H-ul variază în jurul cifrei 6 (de ex. 6,4 la morcovi); excepţie face măcrişul care are *p*H=3,7. După N. V. Saburov şi M. V. Antonov *p*H-ul la fructe variază între 2,5—5,0 (pere 3,2—4,8, caise 3,2—4,4, piersici 3,2—5,0, prune 2,8—4,1, cireşe 3,2—4,1, vişine 2,5—4,0, căpşune 3,0—3,5, zmeură 3,0—3,6, agrişe 2,6—3,8). Intensitatea activităţii enzimelor şi deci desfăşurarea proceselor biochimice este determinată de *p*H; între limitele de *p*H 4,5—7,0, enzimele activează cel mai intens. Fructele cu un conţinut redus de acizi organici nu se pot păstra bine în stare proaspătă.

4. **Substanțele azotate.** Acestea se găsesc sub diferite forme: albuminoide, amide, anumiți glucosizi compuși aminici și azotați. Substanțele albuminoide au o importanță deosebită în desfășurarea proceselor fiziologice și biochimice, deoarece reprezintă 50% din protoplasma celulară. Cu cît conținutul de albuminoide este mai mic, cu atît protoplasma reține mai puțină apă, ceea ce explică veștejirea rapidă a unor legume verzi. Dintre legumele destinate conservării, mazărea verde are conținutul cel mai mare de proteine: circa 6%. Fructele conțin între 0,2—1,5%.

5. **Glucosizii.** Se găsesc în multe fructe și legume, dar în general în cantitate mică. În cartofi se găsește un glucosid toxic: solanina. Cartofii conțin în mod normal 0,002—0,010% (Terevitinov) solanină; o cantitate mai mare poate provoca intoxicații. În tuberculii mici care cresc spre primăvară din cartofii păstrați în pivnițe etc., se pot acumula cantități foarte mari de solanină, 0,503—2,720%.

6. **Substanțele minerale.** Substanțele minerale reprezintă 0,33—1,16% la fructe și 0,41—2,2% la legume. Fructele și legumele sînt principalele surse de săruri minerale necesare organismului. Fierberea (opărirea) prelungită a legumelor înainte de conservarea lor prin sterilizare provoacă pierderi însemnate de săruri minerale.

7. **Substanțele tanice.** Aceste substanțe dau un gust astringent fructelor; conținutul variază de la 0,20 (caise) pînă la 1,69% (porumbe). Fructele verzi conțin mai mult tanin decît cele mature; în legume se găsesc cantități foarte mici de substanțe tanice. Substanțele tanice dau colorații negre cu sărurile de fier; din această cauză se va evita folosirea aparatelor sau uneltelor de fier. Fructele trebuie curățate cu cuțite din oțel inoxidabil (acidorezistent). Pentru a împiedeca înnegrirea fructelor la aer, produsă și de oxidarea substanțelor tanice, este necesară o scurtă opărire sau tratare cu bioxid de sulf, care inactivează enzimele oxidazice. Rezultate bune se obțin și prin păstrarea temporară (cel mult o oră) a fructelor într-o soluție de 2% sare comestibilă.

8. **Pigmenții vegetali.** Principalii pigmenți vegetali sînt: clorofila, carotenul, xantofila, licopenul și antocianinele. La prelucrarea fructelor se va urmări menținerea culorii naturale; în acest scop se va evita fierberea îndelungată a legumelor verzi (trecerea clorifilei în feofitină) și a pătlăgelelor roșii (descompunerea licopenului). Fructele cu pigmenți antocianici (cireșe, vișine etc.) nu trebuie conservate în cutii de tablă cositorită, deoarece staniul produce cu antocianinele o coloratie violetă, care poate fi evitată prin lăcuirea tablei.

9. **Vitaminele.** Vitaminele caracterizează valoarea nutritivă a multor legume și fructe, dar în același timp determină și anumite fenomene fiziologice. Soiurile de varză albă cele mai bogate în vitamina C, după cercetătorii sovietici Rubin, Buchin ș. a. sînt și cele mai rezistente la păstrare. Operațiile de păstrare și prelucrare a fructelor și legumelor trebuie să urmărească menținerea în cea mai mare măsură a vitaminelor și în special a vitaminei C. Vitamina C rezistă cel mai puțin la păstrarea fructelor. Cercetările sovietice arată că merele de toamnă și de iarnă (Antonovca, Valsea) mențin în bună parte vitamina C timp de 3—4 luni. Tehnicienii sovietici urmăresc selecționarea merelor destinate păstrării pe baza unui conținut inițial maxim de vitamina C. Cartofii și legumele rădăcinoase pierd treptat vitamina C (pînă la 70%) în decursul păstrării lor în silozuri. La prelucrarea fructelor și legumelor în vederea cons-

Scanned with OKEN Scanner

servării lor sînt necesare următoarele măsuri, care contribuie la menținerea vitaminei C: regim termic (fierbere, sterilizare etc.) cît mai ușor, evitarea contactului cu obiectele de cupru (descompunerea catalitică a vitaminei C), păstrarea produselor la temperaturi cît mai scăzute.

10. **Antibioticele vegetale (Fitoncidele).** Problema antibioticelor vegetale este una din cele mai importante ale biologiei. Numeroase plante în anumite faze ale creșterii lor conțin substanțe antibiotice, care sînt toxice pentru o serie de microorganisme. S-au studiat în special proprietățile usturoiului, cepei, muștarului, hreanului etc. Dintre acestea, usturoiul și ceapa au cele mai intense proprietăți antibiotice. Antibioticele usturoiului și cepei distrug streptococii, stafilococii, bacilul tuberculozei, bacilul disenteriei, bacilul difteriei etc., dar nu acționează asupra fermenților lactici, ceea ce face posibilă folosirea lor în tratarea afecțiunilor intenstinale.

b. Factorii care influențează compoziția chimică

Compoziția chimică a legumelor (tabela 62) și fructelor (tabela 63) variază cu: soiul, condițiile mediului extern (factorul geografic, condițiile meteorologice, metodele agrotehnice etc.) și stadiul de maturitate. L. V. Metlițki precizează din această cauză indicarea compoziției chimice medii este destul de grea, dacă nu se specifică în același timp și soiurile respective, precum și principalii factori externi. Tot odată este cu totul necesar a se arăta și faza de maturitate în momentul recoltării și analizei chimice a fructelor și legumelor.

Soiul dă uneori diferențe mari care depășesc chiar diferențele între specii. De ex.: varza albă conține, în general, mai multă vitamină C decît pătlăgelele roșii, totuși unele soiuri de pătlăgele roșii selecționate în U.R.S.S. de ex.: Krasnodareț, conțin cu 50% mai multă vitamină C decît varza albă. Selecționarea poate modifica mult compoziția chimică. Un exemplu izbitor îl constituie măcešele, folosite în U.R.S.S. pentru obținerea industrială a concentratelor alimentare bogate în vitamină C. Pe cînd soiurile spontane de măceșe (Rosa canina) conțin circa 120 mg vitamina C la 100 g, s-a ajuns în U.R.S.S. prin selecționare, la un conținut de peste 4 500 mg la 100 g de fructe proaspete, adică circa 7% din substanța uscată.

Factorul geografic are o influență pronunțată asupra compoziției chimice a fructelor și legumelor. Lucrările cercetătorilor sovietici (Terevitinov) confirmă acest fapt. Soiurile de iarnă ale merelor din U.R.S.S. cultivate în sud conțin mai mult zahăr și celuloză și mai puțină aciditate decît cele din nord. Totuși, soiurile de mere create de I. V. Miciurin, cultivate în Siberia, au aceeași cantitate de zahăr ca și cele cultivate în raioanele sudice. La pătlăgelele roșii influența factorului geografic este foarte puternică; astfel, cele cultivate în regiuni foarte călduroase conțin mai mult caroten decît licopen, acesta din urmă fiind uneori în cantități atît de mici, încît pătlăgelele nu ajung la culoarea roșie intensă, normală.

Condițiile meteorologice, sezoniere, influențează de asemenea mult asupra compoziției chimice a fructelor și legumelor. In anii cu o vară rece și ploioasă, cantitățile de zahăr sînt mai mici decît în anii normali, astfel că fructele nu sînt atît de gustoase și nici aromate.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 62. COMPOZIȚIA CHIMICĂ PROCENTUALĂ A CÎTORVA LEGUME (CIFRE MEDII) DUPĂ L. V. METLITKI

Denumirea legumelor	Substanță uscată	Hidrați de carbon			Acizi	Albumină	Vitamine în mg % g					Substanțe minerale în mg la 100 g				
		zahăr total	amidon	celuloză			C	A	B_1	B_2	PP	total	potasiu	calciu	fosfat	fier
Cartofi	23	1,2	15,0	1,0	0,2	2,0	15	—	0,09	0,04	1,0	1,0	320	10	43	0,7
Varză albă	7	4,3	0,4	0,7	0,2	1,4	30	0,03	0,06	0,06	0,8	0,8	210	45	23	1,1
Conopidă	9	2,3	0,9	1,0	—	2,4	5,5	0,1	0,06	0,04	1,5	0,9	230	25	65	1,0
Morcovi	14	5,3	0,7	1,5	0,1	0,2	5	6,0	0,03	0,04	0,2	1,0	240	48	128	0,5
Sfeclă	18	9,8	—	1,1	—	1,6	—	—	0,03	0,05	0,4	1,1	300	25	33	0,7
Ceapă	13	6,2	—	1,0	0,1	1,4	10	—	0,03	0,01	0,6	0,6	150	29	123	0,4
Castraveți	5	1,4	—	0,6	0,3	0,6	6	—	0,04	0,04	0,2	0,4	220	13	33	0,4
Pătlăgele roșii	6	2,8	0,3	0,8	0,5	0,8	25	0,6	0,09	0,08	0,7	0,7	290	11	26	0,6
Pepeni verzi	11	7,2	—	0,7	0,2	0,5	8	1,1	0,04	0,02	0,4	0,4	250	—	12	0,2
Pepeni galbeni	10	8,5	0,8	0,4	0,1	0,4	23	—	—	—	—	0,6	—	16	15	0,6
Mazăre verde	17	5,3	6,4	1,1	0,1	6,7	20	1,4	0,16	0,08	0,6	0,7	400	22	122	2,1
Ardei grași	14	—	2,9	1,8	—	1,2	75	5	0,03	0,02	—	0,5	—	10	25	0,6
Salată	6	0,1	—	0,5	—	0,4	15	4,2	0,07	0,08	0,5	0,9	350	43	32	0,7
Spanac	7	0,1	—	0,9	—	2,3	40	6,5	0,04	0,1	0,1	1,8	300	83	48	3,4

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 63. COMPOZIŢIA CHIMICĂ PROCENTUALĂ A CÎTORVA FRUCTE
(cifre limite)
după N. V. Saburov şi M. V. Antonov

Denumirea fructului	Apă	Zahăr			Aciditate	Subst. tanice	Pectină	Celuloză	Vit. C mg la 100 g	Cenuşă
		invertit	zaharoză	Total						
Mere	83,00	4,98	0,39	6,71	0,28	0,07	0,18	0,65	5	—
	89,97	10,52	5,77	14,61	0,86	0,20	0,65	2,01	50	
Pere	83,21	5,58	1,12	7,47	0,10	0,014	0,06	1,67	3	0,26
	85,19	9,53	2,0	11,18	0,33	0,042	0,59	1,9	17	0,33
Gutui	78,80	11,25	—	11,25	0,36	0,025	1,11	1,95	10	—
	85,92				1,08					
Caise	82,7	3,00	5,45	8,45	9,65	0,042	0,77	0,45	3	—
	87,3	3,45	8,45	11,90	1,82		0,81	0,50	10	
Piersice	82,8	1,77	6,41	10,38	0,50	0,056	0,61	0,35	12	
	86,5	4,13	3,61	12,41	0,83	0,234	0,81	0,50	20	
Prune	79,3	4,03	1,01	6,85	0,50	0,062	0,60	0,26	0	—
	88,0	9,62	5,73	12,3	2,3	0,32	0,88	0,43	7	
Cireşe	76,4	12,13	0,17	12,36	0,61	0,025	0,49	0,20	0	—
	78,5	16,57	5,43	17,00	0,93	0,160	0,65	0,21		
Vişine	77,0	11,52	0,17	10,4	0,9	0,23	0,45	0,18	13	—
	86,5	12,3	1,49	12,7	2,3	0,50	0,50		20	
Căpşune	86,31	5,56	0,67	7,41	1,23	0,16	—	1,2	33	0,45
	87,67	7,39	1,76	8,53	1,93	0,17			70	0,51
Struguri	76,04	16,83	—	16,83	0,27	—	—	0,20	0,4	0,40
	82,16	21,81		21,81	0,41			0,23	12	0,42
Zmeură	82,6	4,80	0,50	5,51	0,30	0,13	0,96	4,46	10	0,55
	84,04	5,16	0,67	6,76	1,72		1,11		30	0,60
Mure	88,07	2,79	1,60	2,79	0,92	0,13	0,37	2,12	5	0,71
		5,73		7,33	2,23					
Coacăze roşii	83,04	6,74	0,06	6,80	2,58	—	0,15	—	38	0,35

C. Microbiologia şi fitopatologia fructelor şi legumelor în legătură cu conservarea lor

Agenţii principali de alterare a fructelor şi legumelor în timpul păstrării lor sînt ciupercile, care se fixează pe ţesuturile acestora, provocînd putrezirea lor. Bacteriile se găsesc mai rar şi de obicei atacă legumele şi fructele infectate de ciuperci sau cu rezistenţa scăzută, care poate proveni în urma vătămărilor mecanice, a veştejirii, sau a îngheţului superficial.

a. Microflora epifitică a fructelor şi legumelor

Pe fructe se găsesc numeroase microorganisme (ciuperci, mucegaiuri, drojdii şi bacterii); puţine însă iau parte la procesele de alterare. Microorganismele inadaptabile pe suprafaţă dispar, iar cele capabile de a se dezvolta sau de a

se menține în inactivitate vitală formează microflora epifitică. A treia categorie o formează microorganismele ce pot provoca putrezirea sau îmbolnăvirea fructelor, pătrunzînd în profunzimea țesuturilor.

Cele mai însemnate procese biochimice ce apar în fenomenele de alterare a legumelor și fructelor în timpul păstrării lor sînt, după B. S. Aleev și F. M. Cistiacov, următoarele:

— Celuloza, amidonul și alte polizaharide se transformă în zahăr.
— Zaharurile trec prin fermentare în alcool și acizi organici.
— Zaharurile și acizii organici se oxidează pînă la bioxid de carbon și apă.
— Substanțele albuminoide se scindează în compuși mai simpli.
— Substanțele azotate solubile, zahărul, acizii organici, precum și alte substanțe solubile sînt asimilate de ciuperci și folosite pentru dezvoltarea lor.
— Substanțele tanice sînt distruse sau trecute sub forme insolubile.

Nu toate aceste procese biochimice sînt însă concomitente și nici toate nu sînt produse de aceiași bioagenți.

b. Bolile criptogamice

Răspîndirea predominantă a bolilor criptogamice în timpul păstrării fructelor și legumelor se explică prin faptul că ciupercile sînt înzestrate cu mijloace de atac mai puternice decît ale bacteriilor, de ex.: enzimele, cu ajutorul cărora pot dizolva pereții celulelor formați din hidrați de carbon complexi. Optimul de temperatură al dezvoltării ciupercilor este mult mai scăzut decît al bacteriilor, astfel că activitatea lor vitală nu este împiedicată în condițiile obișnuite de păstrare. Un alt factor important este adaptarea unor mucegaiuri, ca paraziți specifici ai legumelor și fructelor și chiar a anumitor părți ale plantelor, de ex.: putregaiul cenușiu — *Botritis cineraea* — care atacă de preferință coletul cepei.

Bolile criptogamice sînt descrise în capitolul Fitopatologia. Secțiunea: Protecția plantelor vol. II; se indică aici numai cele caracteristice păstrării legumelor și fructelor.

1. **Bolile cartofilor.** Mana cartofului *(Phytophtora infestans)*, vestejirea fuzariană a cartofului *(Fusarium oxysporum)*, putregaiul umed (boală bacteriană produsă de *Bacillus solaniperda*), Rizoctonioza *(Rhyzoctonia solani)*, rîia neagră *(Synchytrium endobioticum)*.
2. **Bolile legumelor rădăcinoase.** Putregaiul alb *(Sclerotinia Libertiana)*, putregaiul negru *(Rhyzoctonia violacea)* și mai rar putregaiul cenușiu *(Botrytis cinerea)*.
3. **Bolile cepei.** Putregaiul cenușiu sau putregaiul coletului *(Botrytis cinerea)*.
4. **Bolile merelor.** Pătarea cafenie *(Fusicladium dendriticum)*, putregaiul amar *(Glomerella fructigena)*.
5. **Bolile perelor.** Pătarea cafenie *(Fusicladium pirinum)*, putregaiul brun *(Sclerotinia fructigena)*.

c. Bolile neparazitare

Pe lîngă bolile provocate de microorganisme, se întîlnesc și vătămări cu caracter neparazitar, manifestate prin apariția de pete sau formarea de mucilagii, localizate în interiorul fructelor sau legumelor. Bolile neparazitare pot fi determinate atît de condiții neprielnice de vegetație cît și de condiții necores-

pănzătoare de păstrare a legumelor şi fructelor în depozite. Astfel, înnegrirea miezului cartofilor este favorizată de temperaturile ridicate în timpul păstrării peste iarnă în depozite.

Innegrirea miezului la cartofi se datoreşte acumulării melaninei în urma descompunerii tirozinei sub acţiunea tirozinazei.

Bolile neparazitare pot fi determinate şi de anumite turburări fiziologice pricinuite de accesul insuficient al oxigenului în ţesuturile interioare ale fructelor în timpul depozitării lor. Produsele incomplet oxidate se acumulează în ţesuturi şi pot provoca intoxicarea celulelor. Consecinţa este slăbirea rezistenţei faţă de atacul microorganismelor.

d. Mijloace de prevenire şi combatere a bolilor

Prevenirea bolilor criptogamice are o importanţă mai mare decît combaterea acestora în timpul păstrării legumelor şi fructelor. Mijloacele de combatere a bolilor criptogamice în pomicultură şi legumicultură sînt descrise în capitolele: Fitopatologia. Secţiunea: Protecţia plantelor vol. II. In principiu este necesar ca măsurile de combatere a bolilor ce se dezvoltă în depozitele de păstrare să fie aplicate încă înainte de recoltarea fructelor şi legumelor. La legume, momentul recoltării are importanţă foarte mare: cercetătorii sovietici (Belova, — de la Institutul pentru Cultura cartofilor) au arătat că tuberculii necopţi sînt mult mai puternic atacaţi de boli criptogamice decît cei maturi.

Măsurile de combatere în timpul păstrării fructelor şi legumelor sînt următoarele:

1. Curăţirea, aerisirea şi svîntarea depozitelor primăvara, îndată după scoaterea legumelor sau fructelor.

2. Depozitele trebuie dezinfectate în cursul verii prin văruire, stropire cu formol (1 l formol de 40% amestecat cu 40 l apă, cu 3% sulfat de cupru), cu clorură de var (hipoclorit de calciu) 4% sau prin arderea sulfului (cel puţin 30 g sulf la 1 m^3 de depozit).

3. Se vor sorta legumele şi fructele înainte de depozitare; cele bolnave sau vătămate trebuie înlăturate. Controlul fructelor şi legumelor depozitate este folositor, dar manipularea lor trebuie redusă la strictul necesar.

4. Menţinerea temperaturii şi umidităţii relative optime, specifice fructelor şi legumelor depozitate.

In Uniunea Sovietică se întrebuinţează diferite procedee de ex.: păstrarea morcovilor sau arpagicului cu praf de cretă, în cantitate de 2% din greutatea lor, formol în concentraţia de 1 : 300 pentru semincerii de varză precum şi insecticidul Zbarski.

D. Păstrarea fructelor şi legumelor în stare proaspătă

1. **Recoltarea.** Pentru consum în stare proaspătă, fructele şi legumele sînt recoltate în faza de maturitate, în care întrunesc maximum de însuşiri: de gust, aromă şi valoare alimentară. Pentru păstrarea în stare proaspătă, sau pentru conservare, legumele şi fructele trebuie să aibă şi rezistenţa suficientă spre a suporta fără scăderi de calitate toate operaţiile la care urmează a fi supuse. Momentul recoltei trebuie ales atunci cînd gradul de fermitate al texturii corespunde cerinţelor de mai sus. La fructe gradul de fermitate al texturii este mai

Scanned with OKEN Scanner

mare în faza de prematuritate, decît în perioadele de maturitate propriu zise. La legume gradul de fermitate al texturii este mai mic cînd sînt crude, adică în faza de prematuritate, decît cînd au ajuns la maturitatea propriu zisă.

Deoarece fenomenele vitale continuă în fructe și legume și în timpul depozitării lor, este indicat ca recoltarea să se facă înainte de maturitatea propriu zisă, ținînd seamă de specii și soiuri.

2. **Transportul.** Transportul fructelor și legumelor pînă la locul de depozitare poate influența mult calitățile lor. Factorii care condiționează această influență sînt următorii:

Durata transportului care poate fi redusă prin alegerea mijloacelor de transport în vederea măririi vitezei de transport.

Ambalajul care este în funcție de specia legumelor și fructelor ce trebuie păstrate sau prelucrate, precum și de distanța ce trebuie străbătută.

Temperatura ridicată în timpul transportului influențează în rău calitatea legumelor și fructelor, deoarece creează condiții prielnice proceselor biochimice, precum și celor microbiologice. Fructele și legumele răcite înainte de transport, chiar pe cale naturală (aerisire, zvîntare etc.), sînt mai puțin expuse alterării. Cu cît temperatura se va apropia mai mult de 0 °C, cu atît fructele și legumele vor suferi mai puțin în timpul transportului; este necesar însă să se evite înghețarea lor.

Vătămarea mecanică în timpul transportului, datorită ambalajului necorespunzător, încărcării defectuoase etc.

3. **Factorii care condiționează durata și buna păstrare a fructelor și legumelor.** Fructele și legumele rămîn și după recoltare sediul fenomenelor vitale din timpul vegetației lor. Metodele de păstrare în stare proaspătă urmăresc reducerea intensității acestor fenomene și deci micșorarea modificărilor fizice și chimice la un minimum posibil și pe o durată cît mai îndelungată.

Factorii principali care condiționează durata și buna păstrare a legumelor și fructelor sînt: temperatura mediului ambiant, umiditatea relativă și compoziția chimică a aerului din spațiul de depozitare.

Temperatura. Acțiunea factorilor arătați nu este separată, ci complexă — acțiune de grup — totuși factorul predominant, care condiționează și acțiunea celorlalți doi factori este temperatura, intensitatea fenomenelor vitale urmărind direct variațiile temperaturii. Durata de păstrare va fi mai lungă sau mai scurtă după cum temperatura va fi mai scăzută sau mai ridicată.

Influența temperaturii asupra respirației. Respirația este cu atît mai intensă cu cît temperatura este mai ridicată. Respirația normală este caracterizată prin reacția exotermă de oxidare a zaharurilor.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 674 \text{ kcal.}$$

Intensitatea respirației se exprimă prin cîtul respirator $\frac{CO_2}{O_2}$, care este egal cu 1, cînd oxigenul este integral transformat în bioxid de carbon; la temperaturi scăzute (dela circa + 6 °C în jos) acesta este mai mic decît 1, la temperaturi ridicate el este mai mare decît 1.

Fenomenele chimice celulare sînt determinate de cantitatea de oxigen care ajunge în celule. Arderea substanțelor organice aflate în soluție în sucul celulelor provoacă o pierdere cantitativă din componentele de bază a fructelor și legumelor. La temperaturi scăzute sînt arse în primul rînd zaharurile simple și apoi substanțele tanice, acizii organici rămînînd aproape intacți. La tempe-

raturi ridicate sînt oxidați prin respirații, în primul rînd acizii organici și apoi zaharurile.

Oxidarea acizilor organici de ex.: a acidului malic se face conform reacției

$$C_4H_6O_5+3O_2=4CO_2+3H_2O,$$

în care cîtul respirator $\frac{CO_2}{O_2}=1,33$.

Influența temperaturii asupra gustului fructelor. Fructele păstrate la temperatură ridicată sînt dulci, dar gustul nu este întotdeauna plăcut, deoarece acizii au fost arși prin fenomenul de respirație. Fructele lipsite de acizi au în general o durată mai scurtă de păstrare, ceea ce se explică prin lipsa acțiunii conservante a acizilor. Fructele păstrate la temperaturi scăzute sînt mai puțin dulci, dar sînt mai gustoase și au o durată de păstrare mai îndelungată.

Influența temperaturii asupra acțiunii enzimelor. Ridicarea temperaturii intensifică acțiunea enzimelor pectolitice: pectoza (protopectina) trece în pectină, iar aceasta în acid pectic. Pectina formată, avînd o o acțiune gelificatoare, impregnează pereții celulelor, îngreunînd schimburile respiratorii. In aceste condiții celulele au o acțiune vitală anaerobă și se produce fenomenul biochimic de respirație intracelulară, care transformă zaharurile simple în bioxid de carbon și alcool.

$$C_6H_{12}O_6=2C_2H_5OH+2CO_2+28 \text{ kcal}.$$

Alcoolul rezultat acumulîndu-se, poate duce la dezintegrarea celulelor, ceea ce provoacă înmuierea țesuturilor și deci alterarea legumelor și fructelor. Respirația intracelulară se manifestă la fructele și legumele ce conțin zahăr și nu au oxigen suficient. Bioxidul de carbon se produce și în cazul respirației intracelulare și reprezintă în acest caz pînă la 0,5 din respirația normală. Respirația intracelulară este singurul mijloc care se opune asfixierii fructelor și legumelor din lipsă de oxigen. In condiții normale, adică în mediu aerat, se produc simultan atît respirația normală, determinată de arderea lentă a glucozei, cît și fermentația alcoolică; aceasta are însă o intensitate mult mai mică La temperaturi scăzute, gelificarea substanțelor pectice este mult mai redusă, pereții celulari menținîndu-și permeabilitatea lor pentru schimburile gazoase cu mediul exterior.

* * *

Pentru a păstra fructele și legumele în stare proaspătă este necesar ca temperatura de depozitare să nu scadă sub 0 °C evitîndu-se astfel înghețarea care poate avea efecte mai mult sau mai puțin dăunătoare după natura lor.

Umiditatea relativă. Activitatea vitală normală a celulelor vegetale este determinată de conținutul lor ridicat de apă, care la legume ajunge pînă la 95%. Pe măsură ce conținutul în apă scade, se micșorează intensitatea activității vitale a celulei. Pentru a păstra legumele și fructele în bune condiții este necesar să se mențină pe cît posibil constant, conținutul lor normal de apă. Acest lucru se poate realiza dacă umiditatea relativă a aerului din spațiul de depozitare este de 80—90%. In aceste condiții fructele și legumele pierd foarte puțină apă prin evaporare, astfel că celulele care formează țesuturile lor se mențin în stare de turgescență, ceea ce asigură desfășurarea normală a vieții celulare. Concomitent însă cu menținerea umidității relative a aerului între

Scanned with OKEN Scanner

80—90%, este absolut necesară scăderea temperaturii şi anume cît mai aproape de 0 °C. Menţinerea unei umidităţi relative mari, la o temperatură ridicată poate avea urmări foarte rele, deoarece înlesneşte dezvoltarea microorganismelor şi a bolilor criptogamice. Dacă nu se poate realiza o temperatură scăzută, este neapărat necesar să se micşoreze umiditatea relativă a aerului. Dealtfel, între temperatură şi umiditate există o strînsă corelaţie: cu cît creşte temperatura, cu atît scade umiditatea relativă deoarece creşte umiditatea absolută. Această corelaţie face posibilă o reglare automată, dar numai în anumită măsură, a umidităţii relative.

Compoziţia aerului influenţează păstrarea fructelor şi legumelor, deoarece respiraţia normală este condiţionată de prezenţa oxigenului din aer. Lipsa de aer şi deci de oxigen duce la asfixierea legumelor şi fructelor, precum şi la dezintegrarea lor, din cauza respiraţiei intracelulare, care transformă zahărul în alcool şi distruge celulele. Creşterea proporţiei normale de oxigen din aer provoacă creşterea intensităţii respiraţiei, iar o urcare a conţinutului aerului în bioxid de carbon, concomitentă cu scăderea oxigenului, încetineaşă respiraţia. Fructele şi legumele trebuie deci păstrate într-o atmosferă în care compoziţia aerului să fie cît mai apropiată de cea normală, dar chiar în aceste condiţii, compoziţia aerului nu poate fi menţinută constantă, deoarece fenomenul de respiraţie schimbă această compoziţie normală, micşorînd proporţia şi mărind pe cea de bioxid de carbon. Schimbarea aerului din depozitele de păstrare este o condiţie indispensabilă şi trebuie realizată prin aerisire periodică sau prin tiraj continuu. Conţinutul normal în bioxid de carbon al aerului la temperatura de 20 °C este aproximativ de 0,04%; dacă însă temperatura este de 0° şi umiditatea relativă de aprox. 85%, proporţia poate creşte pînă la 0,4%. Această mărire de circa 10 ori a conţinutului de bioxid de carbon obţinută prin scăderea temperaturii, ajută la prelungirea duratei de păstrare, deoarece micşorează intensitatea respiraţiei.

Concluzie: temperatura, umiditatea relativă şi compoziţia chimică a aerului au o activitate de grup, explicabilă prin fenomenele de interdependenţă dintre aceşti factori. Totuşi factorul de bază care determină şi acţiunea celorlalţi factori este temperatura. Aşa dar, în practica păstrării legumelor şi fructelor este necesar nu numai să se menţină o temperatură cît mai scăzută, pînă la 0 °C, dar în acelaşi timp umiditatea relativă să crească spre 85%, iar proporţia de bioxid de carbon din aer să tindă spre 0,4%.

Păstrarea în stare proaspătă, cu bune rezultate atît din punct de vedere a duratei, cît şi a menţinerii calităţilor organoleptice, precum şi a valorii alimentare a produselor, necesită aplicarea de condiţii deosebite de depozitare şi îngrijire pentru legume şi fructe. [1])

4. **Autoconservarea legumelor.** Această metodă originală a fost imaginată şi pusă la punct în Uniunea Sovietică de L. V. Metlitki.

Una din cauzele datorită cărora legumele se păstrează bine în silozuri şi şanţuri este acumularea de bioxid de carbon, care poate ajunge pînă la 8%. Nu întotdeauna există însă posibilitatea de a se săpa silozuri sau şanţuri şi din această cauză, în special în oraşe, se recurge da depozitele fixe (bordeie, construcţii de lemn etc.), cunoscute sub denumirea generală de silozuri. In aceste depozite fixe însă, nu se pot realiza concentraţii atît de mari de bioxid de carbon, din cauza neetanşeităţii lor şi a condiţiilor de depozitare a legumelor, acestea ocupînd numai o parte din volumul depozitelor. Pentru a înlătura

[1]) Păstrarea legumelor, Man, ing. agr., Vol. II, pag. IV—61 pînă la IV—68.
v. Păstrarea cartofilor, Man, ing. agr. Vol. I, pag. III—234 pînă la III—289.

Scanned with OKEN Scanner

aceste neajunsuri, L. V. Metliţki a iniţiat păstrarea legumelor şi în special a rădăcinoaselor, în lăzi de lemn bine închise, în care acumularea bioxidului de carbon se face în aceleaşi condiţii ca şi în silozuri şi şanţuri. Experienţele au fost făcute în special cu morcovi, atît la Institutul de Legumicultură, cît şi la Combinatul de Fructe şi Legume Rostochin din Moscova. Morcovii depozitaţi la începutul lunei noiembrie s-au păstrat în bune condiţii pînă în primele zile ale lunii iunie. Autoconservarea legumelor prin procedeul L. V. Metliţki constituie un bun mijloc de păstrare al legumelor şi rădăcinoaselor, în gospodăriile agricole.

5. **Tehnica păstrării fructelor.** Fructele care se păstrează în mod obişnuit, peste iarnă în stare proaspătă, sînt merele şi perele. Soiurile de mere indicate în ţara noastră pentru păstrare sînt: prima categorie o formează soiurile ce se pot păstra pînă în ianuarie, de exemplu: Domneşti, Parmen auriu, Belle Fleur etc. In a doua categorie sînt cuprinse soiurile ce se pot păstra pînă în primăvară, martie, aprilie, de exemplu: Batule, Creţeşti, Ionathane, London, Pepping, Renet de Canada, Roşu de Stettin, Boiken, Maschanski etc.

Pentru pere: se pot păstra pînă în ianuarie soiurile: Untoasă Diel, Untoasă Hardy, Untoasa lui Hardennpont etc., iar pînă în primăvară, soiurile: Crassane. Decană de iarnă, Popească (Curé) etc.

Fructele destinate păstrării trebuie recoltate înainte de maturitatea deplină. Fructele culese prea devreme se sbîrcesc în timpul depozitării, au o durată de păstrare mică şi nu au un gust destul de bun.

Fructele trebuie să fie sănătoase şi fără vătămări mecanice. Controlarea şi sortarea fructelor pe mărimi sînt operaţii ce nu pot fi înlăturate.

Pentru păstrare se recomandă fructele din livezi şi terenuri nu prea umede, cu soluri bogate în potasiu şi fosfor. Fructele recoltate de pe pomii mai bătrîni se păstrează mai bine.

Fructele culese trebuie transportate cît mai repede din livadă la locul de sortare. Lăsarea fructelor în grămezi pentru a transpira, este o operaţie greşită, deoarece micşorează durata de păstrare, grăbind procesul de maturare în timpul iernii.

Sortarea fructelor trebuie făcută atît după mărime sau greutate, cît şi după aspectul lor, ţinînd seama de standardele în vigoare. Fructele ce nu corespund pentru păstrare, pot fi folosite pentru prepararea pulpelor, destinate prelucrării ulterioare industriale.

Depozitele de păstrare a fructelor. Cantităţi mici de fructe pot fi păstrate, în gospodăriile agricole, în pivniţe bine aerisite, sau în camere amenajate în acest scop (fructare). Pivniţele şi camerele de păstrare trebuie prevăzute cu rafturi pe care se aşază fructele, fără a se atinge unele de altele. Merele şi perele se aşază pe rafturi deosebite. Se recomandă înmuierea fructelor cîteva secunde într-o soluţie de formol 3% spre a distruge flora epifită. Acest tratament nu influenţează aroma fructelor, deoarece formolul se evaporă repede. Fructele trebuie lăsate să se svînte înainte de a fi aşezate pe rafturi. Pentru cantităţi mici de fructe se poate aplica parafinarea, care reduce evaporarea apei din fructe şi împiedică schimburile de gaze cu mediul exterior.

O problemă importantă este învelirea fructelor în hîrtie. Cercetările făcute în Uniunea Sovietică la laboratorul de genetică „I. V. Miciurin", au arătat influenţa mijloacelor de ambalare a merelor şi perelor asupra duratei lor de păstrare. Fructele învelite în hîrtie impregnată cu ulei se păstrează, în medie, cu o lună mai mult decît aceleaşi soiuri neînvelite în hîrtie, dar ambalate în talaj. Hîrtia opreşte răspîndirea bioxidului de carbon degajat în timpul respiraţiei fructelor. Acidul carbonic are o acţiune conservantă pronunţată, astfel

Scanned with OKEN Scanner

că prin învelirea fructelor în hîrtie se îmbunătățesc condițiile de conservare. Lucrările Institutului de Cercetări Pomicole din Ucraina, au arătat (N. V. Saburov) că merele păstrate 258 zile au arătat următoarele pierderi procentuale față de greutatea inițială:

mere învelite în hîrtie impregnată cu ulei	18,5%
mere învelite în hîrtie obișnuită de împachetat	27,6%
mere ambalate în praf de turbă	26,9%
mere ambalate, dar neînvelite în hîrtie	42,4%

Silozurile de fructe. Pentru conservarea unor cantități mari de fructe se folosesc depozite speciale: silozuri de fructe. Aceste silozuri pot fi construite pentru diferite capacități, de la cîteva vagoane pînă la 150 de vagoane și pot asigura păstrarea în bune condiții a fructelor, atît în centrele pomicole, cît și în centrele de desfacere. In R.P.R. s-au construit silozuri moderne pentru păstrarea fructelor proaspete; silozul din București-Obor poate servi ca model pentru astfel de construcții. Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească silozurile sînt următoarele:

Ferirea fructelor de îngheț, menținerea unei temperaturi uniforme de 4...10 °C, menținerea unei umidități relative de 75—80%. Pentru centrele pomicole se recomandă silozurile jumătate îngropate în pămînt. Partea de deasupra silozului este folosită pentru sortarea și ambalarea fructelor, precum și pentru depozitarea celor ce urmează a fi păstrate pînă în ianuarie. Subsolul este destinat fructelor ce trebuie păstrate pînă în primăvară. Silozurile trebuie prevăzute cu canale de aerisire, care să permită răcirea naturală a fructelor în timpul păstrării lor. Silozurile jumătate îngropate în pămînt dau rezultate bune în condițiile noastre de climă, deoarece feresc fructele de îngheț chiar și în iernile grele, cînd temperatura scade pînă la —30 °C.

Fructele pot fi depozitate vărsate, în boxe mici, sau mai bine ambalate, în lăzi suprapuse. In subsolul silozului se așază numai fructele perfect sănătoase, care urmează a fi păstrate pînă în primăvară. Silozul este prevăzut cu termometre și higrometre. După încărcarea silozului temperatura începe să se urce, ca urmare a fenomenelor biochimice din fructe. Pentru a se scădea temperatura pînă la aproximativ 4 °C, se face răcirea naturală a silozului prin deschiderea ușilor ceea ce reglează tirajul canalelor. Silozurile pot fi aerisite și prin deschiderea obloanelor încăperii superioare. Aerisirea se face ziua sau noaptea, în funcție de temperatura aerului exterior. In timpul gerurilor mari, aerisirea se face mai rar, pentru a se evita scăderea temperaturii sub 0 °C. Fructele trebuie revizuite săptămînal, îndepărtîndu-se din siloz cele stricate.

Maturația fructelor în timpul păstrării. Fructele destinate păstrării sînt culese înainte de maturația completă. Unele soiuri de toamnă și de iarnă ajung la maturitate numai în timpul păstrării, toamna și iarna.

Prof. I. V. Rakitin[1]) deosebește în timpul maturării fructelor două faze: în prima fază înainte ca semințele fructelor să ajungă la maturitate fiziologică, predomină în pulpa fructelor procesele de sinteză; în aceasta fază de maturitate, fructele au culoarea verde, sînt tari din cauza conținutului de protopectină și astringente, din cauza conținutului de substanțe tanice. Indată ce semințele fructelor ajung la maturitate, încep să predomine în pulpa fructelor procesele de hidroliză: protopectina trece în pectină, amidonul în zaharoză, zaharoza în zahăr invertit etc. După acad. A. I. Oparin[1]), fiecare ferment se poate afla în

[1]) Citat după N. V. Saburov.

Scanned with OKEN Scanner

celula vie în două stări: în soluție sau adsorbție. Dacă fermenții se găsesc în stare de soluție, produc procesele hidrolitice, dacă însă fermenții sînt în stare de adsorbție, produc procesele de sinteză. In momentul trecerii fermenților din starea de adsorbție în starea de soluție, se observă în fructe creșterea intensității respirației și absorbirea maximă de oxigen. La accelerarea procesului de maturare contribuie în primul rînd ridicarea temperaturii, care mărește activitatea fermenților. Prin scoborîrea temperaturii, ritmul fenomenelor vitale este încetinit, astfel că unele soiuri de fructe pot fi păstrate în stare proaspătă pînă în aprilie.

Rezistența fructelor la păstrare variază nu numai cu specia, ci și cu soiul, ceea ce se explică în primul rînd prin însușirile biologice ale soiurilor. Condițiile de cultură pot modifica ereditatea, mărind rezistența la păstrare a fructelor. Astfel merele Antonovka, cultivate în regiunile Moscovei, sînt considerate ca mere de iarnă și pot fi păstrate pînă în martie. Aceleași mere cultivate în condițiile de climă ale Ucrainei, își micșorează rezistența la păstrare și sînt considerate mere de toamnă. Același soi de mere Antonovka, cultivat pe coasta Mării Negre, se păstrează numai cîteva zile după recoltare, ca și alte soiuri de mere de vară.

In timpul păstrării merelor se micșorează și conținutul în vitamina C; pierderile sînt cu atît mai mari, cu cît este mai ridicată temperatura de păstrare și cu cît este mai scăzută umiditatea aerului. V. N. Bukin[1]) a constatat că, în merele Antonovka scade de la 40,2 mg% (conținutul inițial, la 10 septembrie), la 11,2 mg% spre sfîrșitul păstrării (20 decembrie). In merele mai rezistente la păstrare, vitamina C se menține mai bine decît în cele mai puțin rezistente.

Pierderile în greutate a fructelor în timpul păstrării lor sînt datorate atît din pierderi de umiditate cît și de substanță uscată.

Cotele maxime de perisabilitate admise în R.P.R. pentru fructele proaspete în timpul depozitării de iarnă, sînt fixate prin Decizia nr. 1716 din 5 decembrie 1950 a Ministerului Comerțului Interior, care prevede următoarele:

La merele păstrate pe timp de trei luni în depozite obișnuite, se admite o perisabilitate totală de maximum 6%. In această categorie intră soiurile: Belle Fleur, Parmen auriu, Domnești, Renette de Canada, Belle de Boscop, Bismark, Crețești aurii. La merele păstrate în depozite obișnuite timp de 4—6 luni se admite o perisabilitate maximă totală de 14%. In această categorie intră soiurile London Pepping, Batule, Poinic, Maschanski, Crețești, Romînesc, Ionathane, Rosmarin, Roșioare, Sinap Gustav, Roșu de Stettin, Șovare. La perele de iarnă păstrate timp de trei luni în depozite obișnuite, se admite o perisabilitate maximă de 6%.

E. Conservarea legumelor și fructelor

La tabela 1 s-a arătat clasificarea metodelor de conservare, întocmită de Prof. I. I. Nikitinski, iar la paragraful A. c. 2 s-au indicat procedeele de conservare care pot fi folosite în gospodăriile agricole. Dintre aceste procedee, uscarea legumelor și fructelor, precum și conservarea lor cu ajutorul zahărului (fabricarea marmeladelor etc.), sînt tratate în Cap. VII. Celelalte metode de conservare sînt expuse mai jos.

[1]) Citat după N. V. Saburov.

Scanned with OKEN Scanner

a. Pregătirea legumelor și fructelor pentru conservare

1. **Recepție și depozitare.** Conservarea legumelor și fructelor trebuie făcută cît mai neîntîrziat după recoltare deoarece în acest fel se păstrează în întregime gustul și aroma lor. Această condiție, realizabilă în gospodăriile agricole, constituie un factor important pentru obținerea de produse de bună calitate și pentru conservare sigură.

Este necesar să se prelucreze numai fructe și legume proaspete și sănătoase, neatacate de boli criptogamice sau de insecte și fără vătămări mecanice. La recepție se vor îndepărta fructele și legumele necorespunzătoare.

Dacă legumele și fructele sosesc în cantități care nu pot fi prelucrate imediat, trebuie ca acestea să fie depozitate în încăperi curate, răcoroase și uscate. Legumele și fructele trebuie scoase din ambalajele în care sosesc și întinse spre a se răcori, în timpul depozitării. Ținerea legumelor și fructelor în saci, lăzi etc., poate provoca ușor alterarea lor, deoarece se crează condiții optime de temperatură și umiditate pentru acțiunea microorganismelor.

Nu se admite depozitarea lor direct pe pămînt sau neacoperite, expuse soarelui și intemperiilor.

2. **Sortarea.** Are drept scop clasificarea legumelor și fructelor după soiuri, gradul de maturitate, mărime, aspect etc. Sortarea se face atît pe locul de producție, cît și pe locul de prelucrare.

Sortarea înlesnește toate operațiile ulterioare, care trebuie să țină seamă de calitățile materiei prime.

Operația de sortare se face în general manual, dar pentru cantități mari pot fi folosite și aparate de sortat (triioare, site acționate mecanic, mese de sortat etc.) descrise în literatura de specialitate (v. bibl. M.I.A. Aparate și instalații in Industria Conservelor).

3. **Spălarea.** Este o operație indispensabilă, deoarece are drept scop nu numai îndepărtarea impurităților (pămînt, praf etc.), ci și de a înlătura, pe cît posibil, ouăle de insecte, mucegaiurile și în general microorganismele aflate pe suprafața legumelor și fructelor. Spălarea trebuie făcută numai cu apă potabilă și pe cît posibil rece (sub 20 °C). Operația de spălare poate fi făcută manual în vase cu apă, care trebuie schimbată cît mai des; în caz contrar, nu numai că nu se atinge scopul arătat mai sus, dar se poate produce o infectare generală a materiei prime. Spălarea pe site, sub dușuri etc., dă rezultate bune. Folosirea mașinilor speciale asigură o spălare completă, rapidă și în bune condiții de igienă.

4. **Curățirea legumelor și fructelor.** Are drept scop îndepărtarea părților alterate, precum și a celor necomestibile. Indepărtarea părților necomestibile (coji, sîmburi, semințe etc.) se poate face manual, sau cu ajutorul mașinilor, după specificul materiei prime.

5. **Tăierea legumelor și fructelor.** Se aplică numai in anumite cazuri, — fie pentru a se ușura umplerea recipientelor, fie pentru a înlesni operația de sterilizare.

Tăierea poate fi de asemenea făcută manual sau mecanic.

6. **Alte operații.** Legumele și fructele sînt supuse uneori și unui tratament termic, premergător conservării propriu zise, de exemplu: opărire, aburire, sau prăjire.

Colorarea (înverzirea) legumelor sau fructelor cu sulfat de cupru este interzisă, deoarece este vătămătoare sănătății.

Scanned with OKEN Scanner

b. Conservarea prin murare (fermentație lactică)

Caracteristicile metodei. Acest procedeu de conservare are la bază principiul cenoanabiozei, arătat în clasificarea Prof. I. I. Nikitinski și se aplică în special legumelor, la prepararea murăturilor.

Procedeele de fabricare a murăturilor pot fi clasificate astfel:
— acidifiere naturală, prin fermentare lactică predominantă;
— acidifiere prin adaugare de oțet (marinare);
— acidifiere mixtă prin fermentare lactică, urmată de adăugare de oțet.

Conservarea legumelor prin acidifiere naturală — murarea — este realizată prin producerea unei fermentații lactice cu ajutorul fermenților lactici adevărați, care produc aproape numai acid lactic (90—100%) din zaharurile simple (hexoze și pentoze) consumate. Acidul lactic, împiedicînd dezvoltarea bacteriilor de putrefacție, asigură conservarea murăturilor. Fermenții lactici suportă sarea în concentrații de 6% și chiar mai mult.

Spre a se înlesni producerea fermentației lactice se adaugă în practica fabricării murăturilor sare, care extrage din legume apă și substanțe solubile (zahăr etc.), creînd un mediu prielnic fermentațiilor lactice. Sarea adăugată nu are un rol conservant, dar produce oarecare selecție în dezvoltarea microorganismelor, oprind înmulțirea celor ce nu pot suporta concentrațiile de sare întrebuințate în practica preparării murăturilor. Sarea folosită pentru prepararea murăturilor trebuie să corespundă condițiilor calitative cerute de STAS 1465-50.

Fenomenele microbiologice în procesele de preparare a murăturilor sînt variate și sînt provocate de toate categoriile de microorganisme (bacterii, drojdii și mucegaiuri) care se găsesc în mod natural pe legume.

In linii generale se deosebesc trei faze în prepararea murăturilor. In faza preliminară, se produce la început o fermentație alcoolică, manifestată prin degajare de gaze și formare de spume. Fermentarea alcoolică este provocată de drojdiile, care consumă o parte din glucoza din legume. Concomitent însă începe și fermentația lactică, care produce pînă la aproximativ 0,3% acid lactic. Faza principală este caracterizată prin predominanța crescîndă a fermentației lactice, ajungînd pînă la 1,5% acid lactic (uneori mai mult). In acest chip se observă o scădere, sau chiar o încetare a activității vitale a celorlalte microorganisme. Această fază constituie prepararea propriu-zisă a murăturilor, deoarece acțiunea antiseptică a acidului lactic poate asigura conservarea lor. Procesul general microbiologic nu poate fi însă cu totul oprit și în anumite condiții (urcarea temperaturii, mediu aerob etc.), poate trece repede într-o fază nouă, finală, care este caracterizată prin scăderea acidului lactic, distrus de mucegaiul alb (Oidium lactis) sau de drojdiile sălbatice. Odată cu distrugerea acidului lactic dispare și efectul antiseptic, astfel că murăturile se alterează.

In Uniunea Sovietică se întrebuințează culturi pure de fermenți lactici, care provoacă o fermentație lactică rapidă și puternică și asigură un gust și miros plăcut constant, murăturilor. (A se vedea literatura sovietică de specialitate, arătată în bibliografie).

1. Murarea verzii. Varza poate fi murată întreagă, în căpățîni, sau tocată. Pentru prepararea în cantități mari și economisirea vaselor de fermentare și a spațiilor de depozitare se recomandă în gospodăriile agricole murarea verzii tocate, care fermentează uniform și dă un produs ușor de gătit, fără altă pregătire.

Scanned with OKEN Scanner

Materia primă. Varza pentru murat trebuie să corespundă STAS 1418-50 și să îndeplinească următoarele condiții: să aibă căpățîna tare, îndesată și fără defecte pricinuite de boli criptogamice, sau de insecte; foile trebuie să fie subțiri și să aibă nervurile puțin dezvoltate. Mărimea și forma căpățînilor nu prezintă importanță pentru varza tocată. Pentru conservare se recomandă soiurile tîrzii, de ex. varza de Braunschweig, varză albă de Buzău, Licurișca, Amager etc.

Căpățînile trebuie să fie coapte, dar să nu fie crăpate, pentru ca produsul să aibă o consistență tare și o coloratie uniformă. Căpățînile trebuie aduse curate și întregi la locul de murare, tulpina va fi tăiată cît se poate de scurt.

Varza recepționată trebuie să fie depozitată în grămezi de circa 1 m înălțime și lăsată astfel cîteva zile, în care timp se petrece un proces biochimic de autoîncălzire, culoarea verzuie trecînd în gălbuie, albă. Această depozitare înlesnește începerea fermentației și obținerea unui produs de culoare deschisă. In acest timp se produce și o oarecare evaporare a apei din varză.

Curățirea și tocarea verzii. Se îndepărtează foile verzi și uscate, stricate sau desfăcute și apoi se toacă varza în fire de grosime uniformă — între 1 și 4 mm. Grosimea obișnuită la noi în țară este de 2—3 mm, dar produsul cel mai fin se obține la o grosime de 1,5 mm.

De multe ori coceanul verzii este aruncat, ceea ce constituie o greșală, deoarece conține procentual de două ori mai multă vitamină C decît foile. Cocenii reprezintă pînă la 10% din greutatea verzii și sînt mai bogați în zahăr decît foile. Tăierea verzii se face cu mașini de diferite construcții; sînt de preferat cele la care se poate potrivi grosimea firelor. Există mașini speciale care scot coceanul din căpățîni și îl taie în fire subțiri, care se amestecă apoi cu foile tocate.

Sărarea verzii. Varza tocată se amestecă cu sare, de obicei în proporție de 2 pînă la 2,5%. Sarea provoacă extragerea sucului din varză, formîndu-se astfel o saramură naturală. Este cu totul greșit să se adauge prea multă sare, deoarece întărește varza și încetinește pornirea fermentației. Cantitatea de sare influențează și asupra păstrării vitaminei C în varza murată. Astfel, cercetătorul sovietic G. G. Scrobanski a arătat că, la 1% sare s-au găsit în varză murată 37,7 mg vitamina C în 100 g, la 2% sare — 28,5 mg, iar la 3% sare — 26,3 mg. Cu cît firele de varză sînt mai subțiri, cu atît trebuie pusă mai puțină sare. Sărarea trebuie făcută uniform, folosindu-se sare curată și mărunt măcinată.

Umplerea vaselor de fermentare. In Uniunea Sovietică murarea verzii se face pe scară foarte întinsă și în cantități foarte mari, folosindu-se căzi — care au capacitatea de aproximativ 10 000 l. Folosirea căzilor realizează o mare economie de butoaie, dar este indicată numai în cazul cînd se pun la murat mari cantități de varză, deodată. Dacă se umplu treptat căzile, suprafața straturilor se poate înegri.

In condițiile de lucru ale gospodăriilor de stat din R.P.R. se recomandă murarea verzii direct în butoaiele în care va fi distribuită. In acest scop se pot folosi butoaie de 200—1 000 l.

Pregătirea butoaielor. In practică se întrebuințează butoaie de fag, mai rar de stejar. La butoaiele noi trebuie mai întîi extrase substanțele tanice, deoarece pot provoca înnegrirea verzii. Această operație se poate face în mai multe feluri. Dacă gospodăria de Stat dispune de o sursă de aburi, se umplu butoaiele cu apă rece și apoi se introduc înăuntru direct aburi pînă ce apa dă în fiert și se lasă astfel circa două ore. Se varsă apa și se repetă operația pînă ce ultima apă iese incoloră și apoi se clătesc butoaiele cu apă rece.

Scanned with OKEN Scanner

Extragerea taninului se poate face și numai cu apă rece, dar în acest caz butoaiele trebuie ținute pline mai mult timp (circa 10 zile) schimbîndu-se din cînd în cînd apa. Pentru extragerea taninului se întrebuințează uneori var, care este stins direct în butoi, sau o leșie fierbinte de 2% sodă de rufe (carbonat de sodiu cristalizat). Aceste substanțe alcaline trebuie total îndepărtate din butoaie, căci altfel neutralizează o parte din acidul lactic produs prin fermentație.

Butoaiele vechi trebuie în prealabil desfundate și bine curățate, spălate cu apă rece și apoi clătite cu o soluție fierbinte de sodă 2%. Dacă butoaiele nu au mucegai, tratarea cu sodă poate fi suprimată.

Este bine ca toate butoaiele să fie nu numai spălate, dar și aburite înainte de a fi umplute. Aburitul se face introducîndu-se direct aburi în butoaie.

Butoaiele golite de varză, murături etc., trebuie imediat curățate și tratate ca și butoaiele vechi. Butoaiele goale trebuie păstrate uscate și umflate cu apă numai înainte de umplerea lor. Este folositor, ca în butoaiele uscate și care nu sînt umplute imediat, să se ardă cîte 5 g sulf la fiecare butoi de circa 200 l. Nu se va arde niciodată sulf în butoaiele umede, deoarece în contact cu apa și cu oxigenul din aer sulful se transformă în acid sulfuros și apoi în acid sulfuric, care este greu de îndepărtat din lemn.

Parafinarea, înainte de umplerea cu murături se recomandă pentru a preîntîmpina scurgerea butoaielor. Se utilizează circa 0,750 kg parafină pentru un butoi de 200 l.

Pe fundul butoaielor curățate se așază foi întregi de varză și mărar uscat bine spălat, apoi se introduce varza tocată și sărată în straturi de cîte aproximativ 25 cm. După completarea stratului varza trebuie să fie bine bătută cu un maiu de lemn și se repetă operația pînă la umplerea completă a butoiului, așezîndu-se deasupra din nou mărar și foi de varză. Se înfundă imediat butoaiele și se așază în piciore. Fiecare butoi trebuie să aibă pe capac o gaură cu un diametru circa 10 cm, care servește pentru controlarea fermentației.

Greutatea verzei reprezintă 80—90% din capacitatea butoiului.

Fermentația. Sarea extrage repede apa din varză și bătutul verzii în butoi grăbește formarea saramurii. Butoaiele trebuie lăsate destupate și ținute pe cît posibil la o temperatură apropiată de 25 °C, sau chiar 30 °C.

In aceste condiții, prima fază de fermentare începe foarte curînd și se manifestă prin degajare de gaze, formare de spumă și chiar proiectarea afară din butoi a unei cantități de saramură. Faza de fermentare gazoasă durează aproximativ o săptămînă și cînd a încetat se completează butoaiele — dacă este nevoie, cu o saramură de 1,5% sare și apoi se bat dopurile. Nu se vor astupa butoaiele pînă nu încetează complet degajarea de gaze.

Butoaiele sînt transportate în pivnițe sau depozite, unde fermentația lactică urmează mai departe și atinge maximum de aciditate în timp de cîteva săptămîni. Durata fermentației este în primul rînd în funcție de temperatură, care în această a doua fază nu trebuie să treacă de 10 °C, spre a se evita fermentația butirică.

Controlul acidității trebuie făcut cît mai des pentru urmărirea mersului fermentației și a modului de păstrare al verzei murate. Controlul se face prin titrare. Aciditatea este datorită în cea mai mare parte acidului lactic, dar se mai formează și acid acetic și urme de acid butiric, succinic și formic. In practică se exprimă totuși aciditatea totală în acid lactic. La 1 cm^3 Na OH n/10 corespund 9 mg acid lactic. Se folosește ca indicator fenolftaleina în soluție alcoolică 1%.

Aciditatea maximă este în general de 1,5—2% acid lactic și rare ori mai mult, fiind atinsă în aproximativ 60 zile de la începerea fermentației.

Randament. Din 150 kg varză căpățîni necurățată, rezultă aproximativ 100 kg varză tocată, murată, cîntărită scursă.

Accidente de fabricație. La varza preparată în modul indicat, accidentele de fabricație sînt rare, dacă se lucrează cu îngrijire și se ține o curățenie riguroasă. Prepararea trebuie să decurgă repede și fără întrerupere. Butoaiele trebuie să fie totdeauna pline cu saramură. Accidentele care se pot totuși ivi sînt următoarele: fermentația butirică, acetică, înmuierea (terciuirea) verzii, apariția de colorații anormale, întinderea zemei[1]) etc. Aceste accidente pot fi evitate, depozitîndu-se varza murată în pivnițe răcoroase și ținîndu-se butoaiele complet pline cu lichid.

Alterarea completă a verzii murate este o consecință a distrugerii acidului lactic de către drojdiile sălbatice și mucegaiuri. În acest caz reacția acidă a mediului scade, putînd deveni neutră, sau alcalină. În lipsa acțiunii antiseptice a acidului lactic încep fenomenele de putrefacție manifestate printr-un miros neplăcut, caracteristic verzii stricate.

Prepararea verzii murate în căpățîni întregi. Se pregătesc butoaiele după cum s-a arătat mai sus și se așază într-un loc răcoros (pivniță etc.). Se curăță varza de foile desfăcute și se crestează cotorul, sau se scoate cu cuțitul sau cu mașini speciale. Se pune în butoi mărar uscat și apoi căpățînile de varză cît mai îndesate, una lîngă alta. Se umple butoiul cu saramură 5% și se așează deasupra un teasc (presă). Se pritocește varza de patru ori la intervale de cîte 3—4 zile, scoțîndu-se saramura printr-o cana așezată la fundul butoiului și turnînd-o apoi deasupra căpățînilor. Pritocitul asigură uniformizarea compoziției saramurii care în același timp este aerisită. Aerisirea saramurii împiedică într-o oarecare măsură bălonirea verzii și fermentația anaerobă butirică. Drojdia (floarea) care se formează la suprafața saramurii este îndepărtată, iar teascul se spală cu apă rece.

Valoarea alimentară a verzii murate. Dacă se respectă regulile de preparare mai sus indicate se pot menține în varza murată pînă la 90% din vitamina C aflată în materia primă. Conținutul de vitamină C al verzii proaspete este de circa 30 mg la 100 g. Acidul lactic din varza murată și din zeamă (moarea) prin acțiunea sa antiseptică împiedică dezvoltarea bacteriilor de putrefacție intestinale și stimulează acțiunea peristaltică.

Randament. Din 125 kg varză căpățînă necurățată se obține 100 kg varză căpățînă murată.

2. **Murarea castraveților.** *Materia primă.* Castraveții destinați conservării trebuie să corespundă STAS 1416-52 și să îndeplinească următoarele condiții:

Cu cît castraveții sînt mai mici, cu atît fermentația lactică sau pătrunderea lor cu oțet este mai rapidă și mai uniformă. Sînt de preferat castraveții mici, deoarece sînt în general mai gustoși și mai tari, au semințe mai puține și nu devin găunoși prin murare. Pentru a se obține produse preparate uniform se recomandă sortarea castraveților după mărime în cinci categorii: 3—6 cm, 6—10 cm, 10—12 cm, 12—14 cm, 14—25 cm. Primele două categorii și eventual a treia se recomandă pentru conservarea în oțet. Categoriile 3, 4 și 5 sînt folosite pentru murarea în saramură. Categoria 5-a se recomandă a se mura numai pentru consum imediat.

[1]) bălonirea.

Castraveții trebuie să fie sănătoși, tari, neloviți și fără pete, dar totuși fragezi. Coaja trebuie să fie subțire și semințele puțin dezvoltate. Conținutul de zahăr al castraveților variază de la 1—2,2% zahăr. Castraveții bogați în zahăr sînt indicați pentru conservarea prin fermentație lactică, iar cei săraci în zahăr pentru conservarea în oțet.

Amăreala castraveților este un defect frecvent și se datorește prezenței unor glucozizi amari, care se formează în timpul creșterii castraveților. Gustul amar al castraveților nu poate fi înlăturat prin nici o operație tehnologică: fierbere, adaugare de zahăr, sare, oțet, muștar etc.

Soiurile recomandabile pentru conservare sînt: de Arad, Tulcea, Liegnietz, Bistrița, Cornichons de Paris etc. Ultimele două soiuri sînt în special indicate pentru conservarea în oțet.

Prepararea castraveților murați. Sortarea castraveților se face după mărime, după cum s-a arătat mai înainte. Operația se face manual, folosind șabloane, sau cu ajutorul mașinilor, în cazul producției mari. Castraveții trebuie spălați în apă rece. Pe vreme călduroasă se recomandă să se țină castraveții 1—2 ore în apă cît mai rece, pentru a se întări. Se recomandă înțepatul castraveților, care dă rezultate bune, deoarece înlesnește pătrunderea rapidă a sarămurii. Această operație poate fi făcută atît cu mașini speciale, cît și cu mici aparate manuale (mînere de lemn, prevăzute cu ace de aramă sau alamă, ascuțite de 0,75 mm grosime).

Pregătirea butoaielor vechi sau noi se face ca pentru murarea verzii. În butoaie se așază la fund mărar uscat și apoi castraveții cît mai îndesați. Se mai pot adăuga foi de stejar, foi de viță, foi de vișin etc., care mențin în oarecare măsură castraveții tari și împiedică pierderea de vitamină C. Pentru același motiv se obișnuiește ca butoiul gol să fie frecat pe dinăuntru cu usturoi, înainte de a se așeza castraveții.

Peste castraveți se toarnă o saramură preparată din 100 l apă cu 6 kg sare. Încălzirea saramurii nu este o operație strict necesară, dar poate fi folositoare, dacă saramura se toarnă în butoaie la o temperatură de circa 40 °C, ceea ce grăbește începerea fermentației lactice — mai ales în timp răcoros.

Apa folosită la prepararea saramurii nu trebuie să conțină fier, sau cel mult urme, deoarece acesta provoacă distrugerea — prin oxidare rapidă, a vitaminei C din castraveți.

O influență însemnată asupra calității castraveților murați o are duritatea apei. Studiile și cercetările făcute la stațiunea experimentală pentru prelucrarea legumelor — a Academiei Agricole „C. A. Timiriazev" au arătat că cele mai bune rezultate se obțin prin prepararea saramurii cu apă de 25—35° duritate. Castraveții rămîn tari și au un gust bun. Prin folosirea apei cu o duritate peste 35°, consistența devine mai tare, dar castraveții capătă un gust neplăcut, metalic.

Castraveții preparați cu apă de 10° duritate sau cu ape mai moi, sînt de calitate inferioară și au o consistență slabă. Rigiditatea țesuturilor vegetale se explică prin formarea pectatului de calciu. Este necesar în același timp să se evite folosirea apelor prea dure, deoarece acestea neutralizează acidul lactic, produs prin fermentație.

Fermentația. Temperatura sălii de depozitare se recomandă să fie de aproximativ 30 °C. În aceste condiții începe prima fază a fermentației cu formare de spumă și degajare de gaze. La fiecare trei zile se bat dopurile, se rostogolesc butoaiele și apoi se adaugă saramură de 6% sare în butoaiele necomplete. Toate aceste operații trebuie repetate pînă la încetarea degajării de gaze. După aceasta se astupă butoaiele și se așază în pivnițe sau depozite răcoroase. Fer-

Scanned with OKEN Scanner

mentația continuă și este terminată în 4 pînă la 8 săptămîni, atingîndu-se aproximativ 1,5% acid lactic.

Accidente de fabricație. Inmuierea castraveților are drept cauză principală un conținut mic de acid lactic, ca urmare a unui conținut mic de zahăr în castraveți sau din cauza distrugerii acidului lactic de către mucegaiuri și drojdii sălbatice. Găunoșirea castraveților se observă mai des la castraveții bătrîni, galbeni și cu semințe foarte dezvoltate.

3. **Prepararea altor murături.** Se pot prepara murături amestecate din pătlăgele verzi, ardei, castraveți, morcovi, țelină, păstîrnac, pepeni verzi, fasole, conopidă etc. Prepararea este asemănătoare cu a castraveților murați, folosindu-se tot saramura cu o concentrație de 6%.

Un produs special îl constituie merele murate, care se prepară pe scară întinsă în U.R.S.S. și în mică măsură în R.P.R. — în Moldova. Modul de lucru este următorul: se aleg mere mici, nu prea coapte, care se spală și apoi se așază, opărite sau nu, în butoaie, turnîndu-se deasupra apă sau o saramură pînă la 2% sare. Procesul de fermentație este complex: alcoolic, lactic și acetic și se termină în aproximativ 30 zile, ajungîndu-se la o aciditate maximă de 1,50% — exprimată în acid lactic.

Butoaiele cu murături se păstrează cel mai bine la temperaturi de cel mult 5...6°C. In U.R.S.S. butoaiele se păstrează în ghețării. O altă metodă de păstrare este aceea în bazine cu apă. Această metodă se bazează pe folosirea temperaturii relativ constante a apei. In regiunea Suceava (Raionul Rădăuți) sînt amenajate special bazine de circa 1,5 m adîncime pentru păstrarea murăturilor.

In condițiile de mai sus, murăturile se păstrează pînă în primăvară.

c. Conservarea prin marinare

Acidifierea alimentelor constituie un mijloc de împiedicare a alterării lor, deoarece crează un mediu neprielnic înmulțirii microorganismelor. Acidifierea se face prin adăugarea de oțet. Puterea antiseptică a oțetului crește odată cu concentrația pe care o are, adică cu conținutul în acid acetic. Pentru conservarea alimentelor este necesară o concentrație de cel puțin 4% acid acetic, limita maximă trecînd rareori peste 6% deoarece la concentrațiile peste 6% în produsul finit, alimentele devin prea acre.

Concentrația se controlează după ce s-a făcut echilibrarea osmotică între sucul din țesuturile supuse conservării și între soluția acetică întrebuințată.

Conservarea în oțet se mai numește și marinare. La noi legumele conservate în acest mod se numesc murături în oțet. O categorie specială de murături sînt cele obișnuite prin acidificare mixtă, adică prin fermentație lactică și apoi adăugare de oțet.

1. **Murăturile în oțet.** Operațiile preliminare adaugării oțetului — adică sortarea, spălarea și înțeparea se fac ca și la murăturile preparate prin fermentație lactică. Conservarea se poate face în butoaie, borcane de sticlă, vase de gresie etc., in care se așază castraveții sau alte legume (pătlăgele verzi etc.). Deasupra se toarnă oțetul, care trebuie să aibă o concentrație de cel puțin 6 grade acetice, adică 6% acid acetic. In practică se întrebuințează concentrații de 6—9 grade acetice, deoarece apa din castraveți diluează oțetul. Treptat însă, castraveții sînt pătrunși de oțet și după cîtva timp se stabilește un echilibru. Concentrația la care se ajunge după această echilibrare trebuie să fie de cel puțin 4 grade acetice, spre a asigura conservarea castraveților.

Scanned with OKEN Scanner

Oţetul poate fi întrebuinţat ca atare, sau aromatizat cu diferite condimente. In toate cazurile însă, oţetul trebuie să conţină 2—3% sare pentru a da un gust bun murăturilor.

In industrie se obişnuieşte să se adauge oţetul rece; totuşi o practică bună, deşi mai anevoioasă — constă în încălzirea oţetului sărat pînă aproape de fierbere şi turnarea lui peste castraveţi. In acest fel se realizează o sterilizare a oţetului şi a suprafeţii castraveţilor şi totodată se accelerează pătrunderea oţetului în murături. Fierberea oţetului se va face in vase smălţuite (fără plumb) sau cositorite; se va evita contactul oţetului cu alte metale şi în special cu plumbul, deoarece acetatul de plumb este foarte toxic. Acetatul de cupru (cocleala verde) este de asemenea vătămător sănătăţii.

Controlul fabricaţiei se face determinînd prin titrare concentraţia acetică după terminarea echilibrării. La 1 cm^3 Na OH n/10 corespund 6 mg acid acetic.

Castraveţii care urmează a fi conservaţi cu oţet pot fi recoltaţi mai cruzi decît cei pentru saramură, deoarece nu suferă o fermentaţie lactică şi deci nu trebuie să fie bogaţi în zahăr. Soiurile de castraveţi — potrivite pentru conservarea în oţet sînt: cornichons de Paris, de Bistriţa etc.

2. **Murăturile prin acidifiere mixtă.** Acest fel de conservare dă produse de foarte bună calitate, în special la castraveţi şi este de recomandat pentru aplicare în gospodăriile agricole de Stat, Organizaţii economice şi Cooperative. Principiul acestui procedeu mixt este următorul: se supun mai întîi castraveţii unei fermentaţii lactice incomplete şi apoi se adaugă oţet, astfel că acţiunea antiseptică este datorită atît acidului lactic, cît şi celui acetic.

Tehnica de preparare este următoarea: castraveţii sînt sortaţi, spălaţi şi înţepaţi, după cum s-a arătat mai înainte; apoi sînt aşezaţi la murat cu saramură călduţă (aproximativ 50 °C) de 6%, în butoaie, cu foi de vişin, de viţă etc. în pivniţe. Se lasă la fermentat cîteva zile, pînă ce concentraţia de acid lactic este de 0,5 pînă la 0,75% acid lactic. Castraveţii se scot apoi din saramură, se spală cu apă rece, se lasă să se scurgă aşezaţi în butoaie, sau în flacoane de sticlă şi deasupra se toarnă un oţet de vin aromatizat de 8—9° acetice. Acest oţet aromatizat se obţine din oţet de 9°, în care au macerat cîteva zile condimente ca: piper, foi de dafin etc., şi legume condimentare ca: tarhon, usturoi, hrean, ardei etc. Oţetul aromatizat se încălzeşte pînă la 70 °C (pentru pasteurizare), apoi se răceşte la circa 40 °C şi se adaugă peste castraveţi, umplînd complet recipientele.

Aciditatea finală, după timpul necesar echilibrării, trebuie să fie de cel puţin 4%, calculat în acid acetic.

Castraveţii preparaţi prin acest procedeu sînt mai puţin acri decît cei preparaţi în oţet, deoarece acidul lactic este mai plăcut la gust în concentraţie egală, decît cel acetic.

Observaţie. Culorarea (înverzirea) murăturilor cu ajutorul sulfatului de cupru este interzisă, fiind dăunătoare sănătăţii.

d. Conservarea legumelor şi fructelor prin metode chimice

Mijloacele chimice utilizate în practică pentru conservarea legumelor şi fructelor sînt: adăugarea de zahăr, sare sau substanţe antiseptice (conservanţi alimentari). Conservarea cu ajutorul zahărului stă la baza fabricării marmeladelor şi produselor asemănătoare (v. cap. VII).

1. **Conservarea prin sărare.** Acest procedeu se mai numeşte şi suprasărare, din cauza cantităţii mari de sare, (pînă la 30%) care trebuie adaugată legu-

Scanned with OKEN Scanner

melor pentru conservarea lor. Rolul sării este de a împiedeca activitatea microorganismelor, lucrînd direct ca antiseptic, cît și indirect, adică deshidratînd legumele și creind astfel un mediu neprielnic microorganismelor. Sărarea nu este un procedeu recomandabil de conservare a legumelor pentru următoarele motive:

— Legumele se întăresc prin deshidratare, absorb multă sare și suferă o pronunțată modificare a gustului. Desărarea durează mult (pînă la 20 ore) și este neuniformă, iar apa extrage nu numai sarea, ci și peste 50% din substanțele nutritive aflate în legume.

— Procedeul este nesigur, deoarece absorbția de sare este uneori neegală și din această cauză legumele se pot altera complet. Alterarea legumelor poate lua o formă extrem de periculoasă, dacă între agenții de alterare se află și *Clostridium botulinum*, care se dezvoltă în mediu sărat și anaerob. Prin toxina pe care o produce acest microorganism poate pricinui intoxicații mortale (botulism). Bacilul botulinic produce un miros rînced ca al brînzii de burduf, mai pronunțat la mazăre și foarte slab la fasolea verde. Pericolul mare la alterarea legumelor conservate prin sărare este că alterarea botulinică nu poate fi recunoscută prin miros.

Se recurge totuși, la anumite legume și la frunze de viță, la această metodă din cauza ușurinței de aplicare.

Conservarea fasolei (verde, țucără, grasă). Se curăță fasolea, îndepărtînd vîrfurile și ațele. Se spală și se îndeasă într-un butoi, alternînd cu straturi de sare. Deasupra se așază scînduri curate și pietre bine spălate. Se formează o saramură care acoperă complet fasolea și care trebuie să conțină aproximativ 25% sare. Dacă saramura nu este suficientă, se mai adaugă o soluție de sare saturată (318 g sare într-un litru saramură). Sarea totală întrebuințată, reprezintă aproximativ 30% din greutatea fasolei proaspete.

Conservarea foilor de viță. Se aleg foi de viță tinere, fragede, nelobate și cu nervurile subțiri. Foile de viță trebuie bine spălate, în deosebi dacă au fost stropite cu zeamă bordeleză. Se svîntă foile și apoi se așază, îndesate, în butoaie, putini sau borcane în care s-a pus sare la fund. Se alternează fiecare strat de foi de viță cu un strat de sare. Deasupra, stratul de sare trebuie să fie ceva mai gros. Se înfundă butoaiele sau putinile iar borcanele se leagă cu pînză, hîrtie pergaminată sau hîrtie celofan. Foile de viță ținute la rece se păstrează destul de bine, deoarece aciditatea lor naturală (1% exprimată în acid tartric) înlesnește conservarea. Desărarea foilor de viță se face din ajun în apă rece sau în cîteva ore prin spălarea cu apă caldă.

Alte legume ce se conservă prin sărare. Morcovii, ardeii, bamele, tarhonul, mărarul etc., la care se adaugă 20—30% sare din greutatea lor.

2. **Conservarea cu ajutorul antisepticelor.** Antisepticele au, în general, o acțiune bacteriostatică, oprind creșterea și înmulțirea microorganismelor în anumite condiții (cantitatea folosită, felul microorganismelor, felul alimentelor); în anumite condiții (concentrație etc.), antisepticele pot fi și bactericide.

Conservanții alimentari sînt substanțe antiseptice care sînt considerate ca nevătămătoare sănătății și sînt permise de legile sanitare.

In R.P.R. se permite întrebuințarea următorilor conservanți alimentari: bioxidul de sulf și derivații săi, acidul formic, acidul benzoic și anumiți derivați ai săi, dar numai în anumite cazuri și în anumite condiții, precizate prin legile sanitare sau standardele în vigoare.

Scanned with OKEN Scanner

Conservanții alimentari trebuie să fie chimic puri, adică să nu conțină substanțe, ce ar putea fi vătămătoare sănătății, (de ex. în bioxidul de sulf, arsen mai mult de 1 la 1 000 000).

Bioxidul de sulf, în cantitățile în care se întrebuințează la conservarea alimentelor nu poate fi considerat vătămător sănătății, deoarece în traectul digestiv și în contact cu mucoasele, este repede și complet oxidat și părăsește corpul sub formă de sulfiți.

Acidul formic nu este complet și nici repede oxidat în organism și poate fi vătămător sănătății, dacă doza de ingerare este mare. În concentrațiile aflate însă în alimentele conservate, acidul formic nu poate fi considerat ca dăunător.

Acidul benzoic se leagă în organism de glicocol și formează acidul hipuric. Corpul omenesc pe baza rezervei sale de glicocol este în stare să facă nevătămătoare cantități neînsemnate de acid benzoic și să le elimine prin urină, sub formă de acid hipuric. Acidul benzoic nu are o acțiune iritantă locală asupra mucoaselor. Efectele fiziologice ale acidului benzoic pot fi considerate ca neînsemnate, deoarece cantitățile întrebuințate în practica de conservare sînt mici.

Însușirile principalilor conservanți alimentari. Bioxidul de sulf este un gaz incolor, înțepător și cu acțiune iritantă asupra organelor respiratorii; este de două ori mai greu decît aerul. Solubilitatea în apă variază cu temperatura.

Temperatură °C	10	20	40	60	80
grame SO_2 solubile în 100 cm^3 apă	15	10	6	3	2

Soluțiile în apă au însușiri acide (acid sulfuros); prin fierberea soluțiilor, bioxidul de sulf poate fi complet îndepărtat din apă. Dacă se fierbe însă produsele conservate cu bioxid de sulf, de exemplu pulpele de fructe, îndepărtarea bioxidului de sulf este mult mai anevoioasă și adeseori incompletă, deoarece formează compuși de adițiune cu zaharurile simple, de exemplu glucoza, formînd acidul glucozo-sulfuros.

Bioxidul de sulf este produs de industria noastră chimică sub două forme: comprimat (lichefiat) în tuburi de oțel sau în soluție apoasă de 6%. Bioxidul de sulf este avid de oxigen, pe care-l poate lua din aer precum și din substanțele organice cu care vine în contact transformîndu-se în acid sulfuric etc. Acțiunea antiseptică a bioxidului de sulf depinde în mare parte de viteza cu care trece în acid sulfuric, care are o acțiune germicidă mai mică. Bioxidul de sulf acționează antiseptic asupra tuturor microorganismelor (mucegaiuri, drojdii și bacterii) în dozele experimental stabilite, care în medie sînt de 200 g bioxid de sulf la 100 kg produs de conservat.

Acidul benzoic este puțin solubil în apă (aproximativ 0,3%) și se întrebuințează rar, ca atare în practica de conservare; se folosește însă, benzoatul de sodiu, care este ușor solubil în apă (500 g într-un litru de apă). Acidul benzoic se găsește în natură în unele fructe, cum sînt coacăzele de munte *(Vaccinium Vitis Idaea)*, în cantități mici. Acidul benzoic și benzoații sînt mai activi contra bacteriilor decît față de mucegaiuri și drojdii, în doza medie de aproximativ 200 g la 100 kg produs conservat. Acțiunea antiseptică a acidului benzoic crește odată cu creșterea acidității mediului, adică cu scăderea *p*H. Alți derivați ai acidului benzoic (acidul paraclorbenzoic și esterii acidului paraoxibenzoic) nu sînt întrebuințați pe scară industrială în R.P.R.

Acidul formic este un lichid incolor, corosiv, avînd o disociere ionică de 3—4 ori mai mare decît a acidului acetic. În natură se găsește, în cantități extrem de mici, în miere și în unele fructe.

Scanned with OKEN Scanner

Acidul formic se amestecă cu apa în orice proporție. Concentrațiile comerciale obișnuite sînt: 40, 50 și 90%. Acidul formic este un antiseptic activ pentru mucegaiuri și drojdii, dar mai puțin pentru bacterii. Doza practică de conservare este de cca 250 g acid formic (100%) la 100 kg produs de conservat.

e. Conservarea pulpelor și sucurilor de fructe

În R.P.R. substanțele antiseptice sînt folosite numai pentru conservarea semifabricatelor de fructe (pulpe și sucuri) precum și a pulpelor de pătlăgele roșii. Nu se admite folosirea antisepticelor pentru asigurarea conservării produselor finite.

Valorificarea producției de fructe și pătlăgele roșii sub formă de pulpe și sucuri prezintă o importanță economică deosebită în gospodăriile agricole, deoarece constituie un mijloc ușor și ieftin de conservare, sub formă de semifabricate, în vederea prelucrării lor în timpul iernii, sau pentru aprovizionarea industriei conservelor.

Pulpele sînt produse semifabricate, obținute din fructe proaspete, cu sau fără îndepărtarea părților necomestibile (coji, sîmburi, semințe etc.), prelucrate sau nu în mod mecanic sau caloric, dar conservate, spre a putea servi ulterior la prepararea produselor finite: marmelade etc.

Pulpele sînt clasificate în două categorii: întregi (nestrecurate) și strecurate, denumite și marc de fructe. Majoritatea pulpelor sînt astăzi standardizate.

Fructele destinate impulpării sau preparării marcului trebuie să fie proaspete, sănătoase, curate, coapte și fără semne de fermentare sau mucegaiuri. Fructele întrebuințate în mod obișnuit la prepararea pulpelor sau marcurilor sînt: merele, perele, caisele, prunele, vișinele, gutuile, zmeura, murele, afinele, corcodușele și în ultima vreme strugurii. Pulpele se pot prepara din fructe întregi, jumătăți, sferturi etc., cu sau fără sîmburi, conform prevederilor standardelor în vigoare. Astfel merele se impulpează tăiate în sferturi și curățate de casa sîmburilor sau mărunțite neregulat împreună cu casa sîmburilor (STAS 970-52). Caisele se impulpează întregi, sau fără sîmburi, în jumătăți (STAS 968-52). Vișinile se impulpează întregi, cu sîmburi, dar fără codițe (STAS 969-52), prunele se impulpează întregi (cu sau fără sîmburi, sau jumătăți fără sîmburi (STAS 971-52). Fructele de pădure (zmeura, murele, afinele, se impulpează întregi, cu semințe (STAS 972-52).

La prepararea marcului fructele trebuie opărite (scurtă fierbere sau aburire) înainte de a fi strecurate (STAS 966-50).

Prepararea pulpelor variază cu fructele folosite. Operațiile principale depind de prevederile standardelor.

Sortarea fructelor au drept scop îndepărtarea celor necorespunzătoare, a părților necomestibile, precum și clasarea lor pe calități (mărime etc.).

Spălarea se aplică la toate fructele, cu excepția zmeurii, murelor și fragilor, și trebuie făcută cu apă potabilă.

Tăierea fructelor variază cu specia și poate fi executată manual, sau cu ajutorul mașinilor (tăierea merelor). Scosul sîmburilor la caise, prune, piersici etc., se face manual. Vișinele, cireșele, corcodușele, se împulpează cu sîmburi.

Conservarea pulpelor de fructe se face numai cu bioxid de sulf, sau benzoat de sodiu. Acidul formic nu trebuie folosit, deoarece degradează pectina din fructe, micșorînd astfel puterea lor de gelificare la fabricarea marmeladelor, gemurilor etc. Bioxidul de sulf se întrebuințează în practică în soluție de 6%.

Scanned with OKEN Scanner

care este de obicei preparată în staţiile de impulpare (vezi descrierea de mai jos) sau este procurată de la fabricile de produse chimice. Pentru a asigura conservarea pulpelor, se adaugă la fiecare 100 kg fructe, 4 l soluţie de bioxid de sulf 6%, adică 240 g bioxid de sulf. La conservările pînă la 3 luni se poate reduce cantitatea de bioxid de sulf la 180 g la 100 kg produs. Standardele prevăd, că se poate adauga lichid cel mult 10 litri la 100 kg fructe; diferenţa de 6 litri poate fi completată cu apă potabilă.

Conservarea pulpelor se face în mod obişnuit în butoaie de fag de aproximativ 200 l. Este necesar să se asigure o amestecare uniformă a conservantului în masa pulpelor. Butoaiele trebuie pregătite conform normelor indicate la prepararea murăturilor. Butoaiele trebuie să fie perfect etanşe, deoarece volatilizarea sau scurgerea conservantului provoacă degradarea sau alterarea pulpelor. Se recomandă în mod deosebit parafinarea.

Butoaiele cu pulpe trebuie păstrate în depozite răcoroase, ferite de ploi şi de căldura solară. Dacă pulpele riscă să îngheţe în timpul iernii, butoaiele trebuie lăsate goale cu aproximativ 10% din conţinut, spre a evita plesnirea din cauza formării gheţii.

Prepararea soluţiei de 6% bioxid de sulf se face prin dizolvarea directă în apă rece. Tehnica de preparare cuprinde două procedee: măsurarea volumetrică a unei cantităţi anumite de bioxid de sulf lichid cu ajutorul aparatelor speciale (sulfitometre) şi apoi dizolvarea într-un volum anumit de apă; acest procedeu se recomandă pentru staţiile de impulpare cu producţie însemnată. In gospodăriile agricole poate fi întrebuinţat al doilea procedeu care constă în cîntărirea unei cantităţi de bioxid de sulf şi apoi dizolvarea într-un volum anumit de apă. Acest procedeu este întrebuinţat în mod curent în staţiunile noastre de impulpare. Tubul cu bioxid de sulf (fig. 130) prevăzut cu un tub flexibil de cauciuc special este aşezat pe un cîntar, urmărindu-se scăderea de greutate prin trecerea bioxidului de sulf în apă. Această trecere trebuie să se petreacă încet pentru a înlesni repartiţia bioxidului de sulf în apă.

Instalaţia sistematică pentru prepararea soluţiei de bioxid de sulf din fig. 130, este aceea folosită în practica de impulpare sovietică (N. V. Saburov şi M. V. Antonov — Păstrarea şi Prelucrarea fructelor şi legumelor, Moscova, 1951).

Controlul practic al concentraţiei soluţiilor de bioxid de sulf poate fi făcut prin greutatea specifică care la soluţia de 6% este de 1,033 sau 4,5 °Bé la 20 °C. Controlul exact trebuie însă făcut prin analiză chimică (titrare). Soluţiile de bioxid de sulf trebuie folosite pe cît posibil neîntîrziat după prepararea lor, deoarece, cu timpul, concentraţia scade prin volatilizarea bioxidului de sulf, sau prin trecerea în acid sulfuric.

Conservarea cu ajutorul benzoatului de sodiu se face adăugînd 200 g la 100 kg fructe. Benzoatul de sodiu este în prealabil dizolvat în apă fierbinte şi repartizat uniform în masa pulpelor.

Prepararea marcului de fructe cuprinde următoarele operaţii principale: sortarea, spălarea şi mărunţirea fructelor, astfel cum au fost indicate la pulpele de fructe. Urmează apoi fierberea şi aburirea fructelor, care sînt de obicei făcute în instalaţii speciale: putini fierbătoare, cazane duplicate, aparate cu funcţionare continuă etc. Fierberea în cazane simple, pe foc direct, poate provoca arderea sau înnegrirea produselor. Fructele fierte sînt apoi strecurate prin maşini speciale (pasatrice), folosite şi la fabricarea bulionului de pătlăgele roşii. Adăugarea bioxidului de sulf se face în marcul răcit, la aproximativ 50 °C, spre a se evita volatilizarea. Cantitatea de bioxid de sulf este aceeaşi ca la

Scanned with OKEN Scanner

pulpele de fructe. Pentru marcul de fructe există standardele de stat 966-50 și 967-50.

Condițiile tehnice și fizico-chimice principale cerute pulpelor și marcului de fructe, conform standardurilor în vigoare sînt următoarele:

Condițiile generale de recepție și metodele de analiză atît pentru pulpe cît și pentru marcul de fructe sînt prevăzute în STAS 967-50. Principalele determinări sînt: gustul, mirosul, conținutul procentual de fructe, conținutul și dimensiunea fructelor întregi, conținutul de nisip, conținutul de bioxid de sulf și gradul refractometric (extractul refractometric).

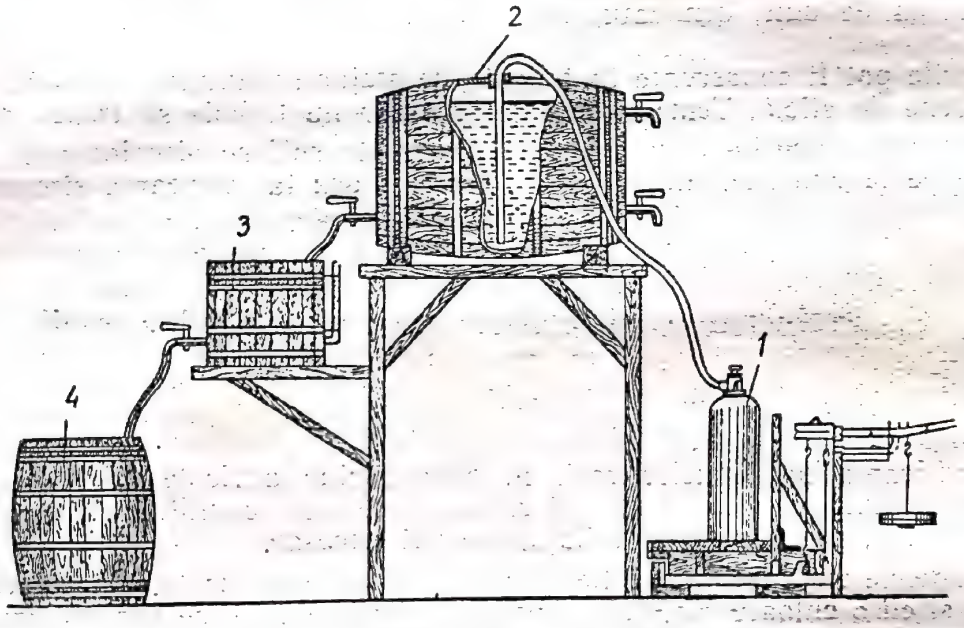


Fig. 130. Instalație sistematică pentru prepararea soluției de bioxid de sulf: *1* — tub cu bioxid de sulf; *2* — butoi de lemn; *3* — vas de măsurat; *4* — butoi de lemn

Pulpele de caise. Se conservă cu bioxid de sulf sau benzoat de sodiu, raportate la greutatea totală a produsului (inclusiv lichidul) 0,10—0,20% grade refractometrice: minimum 10, la 20 °C. Pulpele de caise sînt clasificate în patru calități (STAS 968-52).

Pulpele de vișine. Conservanții alimentari sînt aceiași ca la pulpele de caise; sînt trei calități de pulpe cu grade refractometrice 12, 10, 10 (STAS 969-52).

Pulpele de mere. Conservanții alimentari sînt aceeași ca mai sus; trei calități de pulpe cu grade refractometrice 10; 10; 8 (STAS 970-52).

Pulpele de prune. Conservanții alimentari sînt aceeași ca mai sus; trei calități cu sîmburi (grade refractometrice 15, 15. 12) trei calități fără sîmburi (grade refractometrice 15, 15, 13) (STAS 971-52).

Pulpele de zmeură, mure și afine. Conservanți alimentari ca mai sus. Două calități, avînd gradele refractometrice: zmeură și mure 9, 9, afine 12, 12 (STAS 972-52).

Marcul de fructe. Conservantul este bioxidul de sulf 0,10—0,20% din greutatea totală, lichidul adăugat maximum 4% din greutatea fructelor, cupru: maximum 5 mg la kg; grade refractometrice: mere 9, caise 10, prune 14, vișine 10, gutui 9.

Scanned with OKEN Scanner

Observație. În timpul depozitării pulpelor și marcului de fructe este necesar controlul periodic (cel puțin lunar) al proprietăților organoleptice, extractului refractometric, conținutului de conservant, precum și a conservării, din punct de vedere microbiologic (mucegăire, fermentare etc.). Nu se recomandă recondiționarea prin adăugare de conservanți a pulpelor alterate.

Sucurile de fructe. Conservanți alimentari la toate sucurile: acid formic maximum 0,25 g la 100 ml, bioxid de sulf 0,10—0,18 g la 100 ml; benzoat de sodiu maximum 0,10 g la 100 ml. Se tolerează cel mult 5 mg cupru la 1 l suc. Controlul analitic prevede următoarele determinări: aciditatea totală, gradele refractometrice, substanțele insolubile, cenușa, alcalinitatea cenușii, acidul formic, bioxidul de sulf, benzoatul de sodiu, acizii minerali, plumbul, zincul și cuprul.

Sucurile pot fi conservate în butoaie de stejar parafinate (200—800 l) sau în damigene de sticlă. Temperatura de păstrare nu trebuie să treacă de 12 °C.

Observație. Sucurile conservate cu bioxid de sulf se decolorează dar revin, aproape la culoarea inițială, prin fierbere; ex.: la fabricarea siropurilor de fructe.

F. Prelucrarea și conservarea pătlăgelelor roșii

a. Indicații generale

Valorificarea pătlăgelelor roșii în gospodăriile agricole de stat, agricole colective, organizațiile economice și cooperatiste, este condiționată de calitatea materiei prime, precum și de utilajul special necesar.

Pătlăgelele roșii trebuie să fie coapte, sănătoase și curate, din soiuri bogate în zahăr și cu o culoare roșie vie (bogate în licopen). Nu se vor prelucra pătlăgelele necoapte, deoarece sub influența fierberii, granulele verzi de clorofilă devin brune; feofitina care se formează acoperă mult colorația roșie a produselor finite.

Fierberea și în general prelucrarea pătlăgelelor roșii trebuie făcută în aparate care să excludă, pe cît posibil, o contaminare metalică. În industrie se folosesc aparate din oțel inoxidabil (acido-rezistent) sau din cupru cositorit. Se vor evita aparatele sau sculele de fier, deoarece înnegresc produsele.

Încălzirea prelungită distruge în bună parte licopenul, precum și vitamina C, în special în contact cu aerul. Este necesar ca operația de fierbere și evaporare să fie făcută în timp cît mai scurt și nu la temperaturi ridicate. În industrie, evaporarea se face în aparate de concentrare în vid (vacuumuri) care lucrează repede și la temperaturi sub 60 °C.

Fierberea și evaporarea în cazane încălzite cu foc direct nu poate da rezultate bune, nici din punct de vedere calitativ și nici economic. Pentru prelucrarea rațională a pătlăgelelor roșii, în gospodăriile de stat, agricole colective, organizațiile economice și cooperatiste, este necesar, ca fierberea și concentrarea să fie făcute numai prin încălzire indirectă, cu ajutorul aburului folosind utilajul descris mai jos. În Uniunea Sovietică, fabricarea bulionului și pastei de pătlăgele roșii este foarte răspîndită în gospodăriile agricole, folosindu-se numai încălzirea cu aburi și aparatura descrisă în documentația de specialitate (*N. V. Saburov* și *M. V. Antonov* — loc. cit., pag. 380; *I. M. Aistov* loc cit., pag. 108; *I. V. Metlițki*, loc. cit., pag. 223).

Scanned with OKEN Scanner

Este cu totul contraindicat să se prepare bulionul sau pasta prin sfărîmarea pătlăgelelor roșii, îndepărtarea sucului scurs și concentrarea prin fierberea pulpei rămase. Acest mod de lucru este cu totul nerațional, deoarece sucul îndepărtat conține zahăr, săruri minerale, acizi organici, vitamina C etc. Analize chimice amănunțite au arătat că ceea ce se pierde din pătlăgelele roșii prin acest procedeu este egal cantitativ cu ceea ce rămîne în pulpă. Bulionul și pasta trebuie să conțină totalitatea componenților pătlăgelelor roșii, cu excepția semințelor și pieliților eliminate prin strecurare și a apei îndepărtate prin evaporare. Ori ce alt mod de preparare: prin scurgere, presare, fermentare, centrifugare etc., trebuie cu desăvîrșire înlăturat, deoarece dă produse cu valoare alimentară scăzută și care sînt necorespunzătoare prevederilor standardelor de stat.

b. Bulionul de pătlăgele roșii

În condițiile de lucru posibile în gospodăriile agricole de stat, agricole colective, organizațiile economice și cooperatiste, se recomandă următorul procedeu de preparare a bulionului. Se aleg pătlăgelele roșii coapte și sănătoase, se spală în două ape, de preferință sub duș, spre a înlătura pămîntul, nisipul și impuritățile aderente. Se zdrobesc pătlăgelele roșii cu ajutorul unei mașini de zdrobit strugurii, avînd valțurile smălțuite. În lipsa acestei mașini zdrobirea se poate face cu lopata, într-un butoi, sau direct în cazanul de fierbere. Se recomandă pentru fierbere și concentrare (evaporare) folosirea de cazane de aramă cositorite în interior, cu dublu fund (duplicate) încălzite cu aburi. Aceste cazane se construiesc, în mod obișnuit cu o capacitate de 150—700 l. Cazanele duplicate pot fi folosite și la prepararea marmeladelor, conservelor de legume și siropurilor etc. Pentru fierberea și concentrarea pătlăgelelor roșii se pot folosi și putinele fierbătoare. Pătlăgelele roșii zdrobite sînt încălzite pînă la fierbere și amestecate bine. În acest fel se distrug multe microorganisme și se înlesnește strecurarea. Această operație se face prin site cu găuri de 1,5 mm diametru. În acest scop se folosesc mașini de strecurat (pasatrice) acționate mecanic, sau site fixe în care strecurarea se face prin presare cu suluri de lemn.

Pulpa subțire rezultată de la strecurare este concentrată prin fierbere în aparatele mai sus descrise (cazane duplicate sau vacuumuri). Fierberea este dusă pînă la o concentrație de cel puțin 14 grade extract refractometric care se controlează cu ajutorul refractometrului, răcind bulionul la 20 °C și strecurînd printr-o pînză deasă cîteva picături pe prisma refractometrului.

Conservarea bulionului poate fi făcută în sticle curate și sterilizate prin fierbere, umplute cu bulion fierbinte (cel puțin 95 °C), înfundate apoi cu dopuri fierte. Se va lăsa în sticle un gol de aproximativ 6 cm spre a evita sărirea dopului în timpul sterilizării. Sticlele înfundate sînt introduse în apă caldă pînă la dop, acoperind cazanul cu un capac și fierte 30 minute. Se lasă să se răcească sticlele în cazan pînă la aproximativ 50 °C. Dopurile sticlelor răcite sînt apoi smolite sau parafinate.

În Uniunea Sovietică, bulionul este conservat în damigene de sticlă; în acest scop, bulionul fierbinte (cel puțin 95 °C) este introdus în damigene, în prealabil sterilizate, care sînt înfundate imediat cu dopuri, de asemenea sterilizate. Sub dopuri se pune o hîrtie de pergament, înmuiată în soluție de formol de 2—3%. Dopurile sînt apoi smolite.

Pentru prepararea unui kilogram de bulion sînt necesare aproximativ 4 kg pătlăgele roșii.

Scanned with OKEN Scanner

Observație. Conservarea bulionului nu reușește decît dacă se folosesc pătlăgele roșii proaspete, sănătoase, nemucegăite și nefermentate, bine spălate și prelucrate rapid, în condițiile sterile mai sus indicate.

Conservarea în butoaie cu ajutorul sării nu reușește.

Conservarea bulionului cu ajutorul antisepticelor nu este permisă de legile sanitare.

c. Pasta de pătlăgele roșii

Pasta de pătlăgele roșii (STAS 6-52), are trei tipuri: de 36, 30 sau 24 grade refractometrice. Pasta de 30 sau 36 grade poate fi conservată și în butoaie, adaugîndu-se 9% sare (maximul permis de standard). Pentru prepararea unui kilogram de pastă de 30 sau 36 grade sînt necesare aproximativ 6 kg pătlăgele roșii coapte și de bună calitate, adică este necesară evaporarea a cel puțin 5 l apă. Din această cauză, concentrarea în cazane deschise (sub presiune atmosferică) durează foarte mult, cîteva ore, ceea ce prejudiciază calitatea produsului.

In industrie, prepararea pastei de tomate se face prin concentrarea în vid, în aparate speciale (vacuumuri) încălzite cu aburi, sau în instalațiuni speciale complect automate.

d. Conservarea pulpelor de pătlăgele roșii

O bună valorificare a pătlăgelelor roșii în gospodăriile agricole de stat și colective, organizațiile economice și cooperatiste, în special în epocile de mare producție, constă în conservarea lor cu ajutorul bioxidului de sulf. Produsul obținut, pulpa de pătlăgele roșii, este un semifabricat care servește la fabricarea bulionului sau pastei de tomate. Pulpele bine preparate au o durată de conservare sigură, de cîteva luni, astfel că pot fi folosite la prepararea bulionului și pastei și după terminarea recoltei de pătlăgele roșii.

Tehnica preparării pulpelor de pătlăgele roșii cuprinde următoarele operații: pătlăgelele roșii trebuie bine alese, înlăturîndu-se cele necoapte sau stricate. Nu se vor prelucra decît pătlăgele proaspete, întregi și sănătoase. Valoarea pulpelor depinde în primul rînd de conținutul lor de zahăr care scade mult prin fermentarea sau scurgerea pătlăgelelor. O operație foarte importantă este spălarea, care are drept scop îndepărtarea pămîntului și nisipului aderent de pătlăgele, care nu mai poate fi îndepărtat din pulpe la prelucrarea lor ulterioară. Pulpele care conțin nisip sau pămînt își pierd cu totul valoarea comercială ne mai fiind primite de fabricile de conserve.

Spălarea poate fi făcută cu ajutorul mașinilor speciale (vezi bibl.: Aparate și instalații în industria conservelor). In cantități mici, pătlăgelele pot fi spălate și în căzi, schimbîndu-se des apa. Se recomandă ca această spălare să fie urmată și de o clătire sub duș. Pentru spălare se va folosi apă potabilă. Pătlăgelele spălate sînt strivite, cu ajutorul unei mașini de zdrobit strugurii și masa obținută este introdusă în butoaie (pregătite ca pentru murături). Pătlăgelele nu trebuie terciuite, ci numai zdrobite, pentru a înlesni pătrunderea conservantului. In lipsă de mașini de zdrobit, pătlăgelele roșii pot fi introduse întregi, cîte puține, în butoaie și strivite cu un mai de lemn, pînă la umplerea butoaielor. Pentru fiecare sută de kilograme de pătlăgele roșii, sînt necesari 3—3,5 l soluție 6% bioxid de sulf, preparată ca la pulpele de fructe. Se re-

Scanned with OKEN Scanner

comandă ca soluţia de bioxid de sulf să fie introdusă în butoi treptat, odată cu pătlăgelele roşii, amestecîndu-se mereu. Butoaiele trebuie bine păpurite şi înfundate, pentru a evita pierderile de bioxid de sulf, care duc la alterarea pulpelor. Se recomandă în mod deosebit parafinarea. Butoaiele înfundate trebuie rostogolite pentru a asigura o răspîndire uniformă a conservantului în masa pătlăgelelor. Butoaiele cu pulpe trebuie ferite de ploi şi de acţiunea directă a razelor solare. Îngheţarea pulpelor poate duce la spargerea butoaielor, dacă sînt complet pline. Alterarea pulpelor are drept urmare scăderea extractului refractometric, din cauza fermentării zaharurilor.

In Uniunea Sovietică prepararea pulpelor de pătlăgele roşii se face pe scară întinsă, folosindu-se şi sulfitarea directă cu bioxid de sulf gazos. Această metodă dă foarte bune rezultate la prelucrarea de cantităţi mari de pătlăgele roşii (v. bibl. I. M. Aistov ş. a.).

e. Valorificarea deşeurilor

La strecurarea pătlăgelelor roşii fierte, rezultă borhotul umed, care este reziduul propriu zis al industrializării pătlăgelelor roşii. Conţinutul în apă este de 65—80%. Din 100 kg pătlăgele roşii rezultă 10 kg borhot umed (65% apă). Borhotul umed se alterează uşor prin fermentare şi mucegăire. Folosirea borhotului umed pentru hrana vitelor sau ca îngrăşămînt nu are aplicare practică. Valorificarea borhotului umed se face prin presare şi apoi deshidratare: uscare naturală (la soare) sau artificială (în aparate). Borhotul uscat are aproximativ următoarea compoziţie chimică: apă 7%, hidraţi de carbon 39%, celuloză 27%, grăsime 14%, substanţe azotoase 6% şi cenuşă 7%. Borhotul este format din seminţe 66% şi pieliţe etc. 34%.

Borhotul uscat şi măcinat poate fi întrebuinţat la hrana vitelor; rezultatele sînt însă mai puţin mulţumitoare, dacît cele date de turtele care rămîn după extragerea uleiului din seminţele de pătlăgele roşii.

Din prelucrarea a 1.000 kg pătlăgele roşii se pot obţine 4 kg ulei şi 24 kg turte

G. Conservarea legumelor şi fructelor prin sterilizare

a. Indicaţii generale

Fructele şi legumele pot fi conservate prin sterilizare, adică prin încălprin sterilizare cu ajutorul căldurii este aşezată în grupa abiozei, subdiviziupentru distrugerea microorganismelor.

In clasificarea întocmită de prof. I. I. Nikitinski, conservarea alimentelor prin sterilizare, cu ajutorul căldurii este aşezată în grupa abiozei, subdiviziunea fizio-abioza, metoda de conservare termo-abioza.

Problema conservării alimentelor cu ajutorul căldurii a fost rezolvată pentru prima oară de profesorul V. N. Karazin (1773—1842), fondatorul Universităţii din Harkov. Prof. V. N. Karazin a dovedit în anul 1809 că alimentele încălzite în recipiente ermetic închise rămîn nealterate un timp îndelungat.

Recipientele de conservare trebuie să fie ermetice pentru a împiedica intrarea microorganismelor care provoacă alterarea alimentelor. Recipientele folosite în practica de conservare a alimentelor sînt cutiile metalice, fabricate din tablă de fier cositorită, precum şi recipientele de sticlă (borcane etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Cutiile pentru conserve sînt formate din trei părţi: capac, fund şi corp (deobicei cilindric). Capacul şi fundul sînt încheiate ermetic pe corpul cutiei prin dublă îmbinare (îndoire) a marginei capacului spre marginea (bordura) corpului. Ermeticitatea este asigurată printr-un inel subţire, pe bază de cauciuc aplicat atît pe capac, cît şi pe fund.

Aplicarea fundului şi capacului pe fundul cutiei este realizată cu ajutorul unor maşini speciale. Corpul este lipit longitudinal cu un aliaj de staniu şi plumb, care nu trebuie să pătrundă în interiorul cutiilor. În R.P.R. fabricile mari de conserve îşi fabrică singure cutiile necesare , în ateliere speciale.

În industria conservelor, cutiile metalice sînt din ce în ce mai mult înlocuite prin recipiente de sticlă. În Uniunea Sovietică 60% din producţia de conserve este fabricată în recipiente de sticlă. În R.P.R. aproximativ 50% din conserve sînt preparate în recipiente de sticlă.

Recipientele de sticlă au însemnate avantagii: nu sînt supuse coroziunii prin acţiunea alimentelor conservate şi nu influenţează asupra proprietăţilor lor; sînt recuperabile, putînd fi întrebuinţate după golire; sînt transparente, astfel că alimentele conservate sînt vizibile. Recipientele de sticlă prezintă însă şi anumite neajunsuri: sînt fragile, nu rezistă la schimbările bruşte de temperatură, sînt rele conducătoare de căldură; sînt grele şi necesită un ambalaj special. Închiderea ermetică constituie o operaţie anevoioasă care a fost însă soluţionată în industria conservelor din R.P.R., prin introducerea sistemului de închidere sovietic S.C.O. care foloseşte capace metalice, prevăzute cu inele de cauciuc vulcanizat.

Un alt sistem de închidere ermetică a recipientelor de sticlă este închiderea pneumatică, cu capace de sticlă, prevăzute de asemenea cu inele de cauciuc vulcanizat. Închiderea este realizată prin crearea unei depresiuni (vid parţial) în interiorul recipientelor şi apăsarea capacului sub acţiunea presiunii atmosferice. Închiderea pneumatică este mai anevoioasă şi nu atît de sigură (în timpul transportului etc.), ca aceea care foloseşte capace metalice S.C.O.

Închiderea recipientelor de sticlă prin legare cu celofan, vezici animale etc., nu constituie un procedeu recomandabil, deoarece nu asigură ermeticitatea închiderii.

b. Tehnica fabricării conservelor sterilizate

Operaţiile generale sînt următoarele:

Îndepărtarea părţilor necomestibile, sortarea şi curăţirea, precum şi spălarea constituie tratamentul mecanic al materiei prime. Tratamentul termic urmează celui mecanic şi variază cu felul materiei prime, legume sau fructe, precum şi cu natura conservelor ce urmează a fi preparate, de exemplu: scurtă fierbere (opărire), aburire, prăjire etc. Unele fructe pot fi conservate şi fără tratare termică prealabilă. Legumele sau fructele sînt apoi introduse, în cantităţi cîntărite, în recipiente, turnîndu-se deasupra soluţii de sare, bulion de pătlăgele roşii, soluţii de zahăr (sirop) etc. Urmează închiderea ermetică a recipientelor. Conservele în recipiente de sticlă sînt preîncălzite înainte de închiderea ermetică, sau sînt închise sub vid cu maşinile sovietice de mare producţie „Pobeda", introduse şi în industria noastră de conserve.

Sterilizarea conservelor este făcută la temperaturi peste 100 °C (pînă la 120 °C) pentru distrugerea nu numai a formelor vegetative a microorganismelor, dar şi a formelor de rezistenţă: sporii. În acest scop sterilizarea este

Scanned with OKEN Scanner

făcută în autoclave. La sterilizarea recipientelor de sticlă se folosesc autoclave cu suprapresiune de aburi, spre a împiedica desprinderea capacelor de pe recipiente.

Conservele sterilizate sînt apoi răcite, spre a opri acțiunea prelungită a căldurii, care modifică în rău însușirile organoleptice ale legumelor și fructelor.

c. Prepararea conservelor de legume

1. **Mazărea** (STAS 1503-52). Se conservă boabele neajunse la maturitate numai din mazărea de grădină (*Pisum sativum*), aceea cu bobul neted, cît și aceea cu bobul creț. Mazărea trebuie să corespundă condițiilor din STAS 1420-52.

Procesul tehnologic. Separarea boabelor de teci, cu batoze de mazăre, sortarea prin triere cu trioare, opărirea (scurtă fierbere în apă 3—8 minute), răcirea în apă, umplerea recipientelor, adăugarea de soluție de sare 2%, închiderea ermetică a recipientelor, sterilizarea (tabela 64) și răcirea conservelor.

2. **Fasolea verde, țucără, grasă.** Se conservă păstăile fragede, fără boabe formate, conform condițiilor STAS 1419-52.

Procesul tehnologic. Curățirea, sortarea, spălarea, opărirea (3—6 minute), răcirea cu apă, umplerea recipientelor, adăugarea de soluție de sare 1%, închiderea ermetică, sterilizarea și răcirea conservelor.

3. **Ghiveci de gătit.** Este un amestec de fasole (verde, țucără și grasă), pătlăgele vinete, dovlecei, bame, morcovi, ardei grași, pătlăgele roșii, pătrunjel verde etc., conservate în bulion de pătlăgele roșii. Legumele sînt opărite, cu excepția pătrunjelului verde și a pătlăgelelor roșii întregi. Bulionul de pătlăgele roșii cu 2% sare se toarnă, fierbinte, peste legumele așezate în recipiente.

TABELA 64. REGIMUL DE STERILIZARE LA DIFERITE CONSERVE DE LEGUME

Felul conserve	Cutii de 1/2 l		Cutii de 1/1 l		Borcane de 1/2 l	
	Durata min.	Temp. °C	Durata min.	Temp. °C	Durata min.	Temp. °C
Mazăre	15	114	25	114	35	116
Fasole	14	114	25	114	30	115
Ghiveci	35	116	45	117	35	116

d. Prepararea compoturilor

Compoturile sînt preparate din fructe (întregi, jumătăți sau bucăți), acoperite cu o soluție concentrată de zahăr (sirop) și conservate prin sterilizare. Zahărul nu are un rol conservant, ci numai îndulcitor. Fructele trebuie recoltate la maturitate, dar fără să fie moi. Siropul de zahăr are concentrația 50% (50 kg zahăr în 100 kg sirop) adică 50° Brix, sau aproximativ 27° Bé, grăduit la rece (15 °C). Acest sirop conține 610 g zahăr într-un litru, la 15 °C.

Scanned with OKEN Scanner

1. **Compotul de caise.** *Procesul tehnologic:* sortare, spălare, tăiere în jumătăţi şi îndepărtarea sîmburilor.

Caisele sînt introduse crude în recipiente şi se toarnă deasupra sirop fierbinte; recipientele sînt închise ermetic, sterilizate şi apoi răcite (tabela 65).

2. **Compotul de vişine.** *Procesul tehnologic:* sortare, îndepărtarea codiţelor şi spălarea (vişinele se conservă cu sîmburi), umplerea în recipiente, adăugarea siropului, închiderea ermetică, sterilizare, răcire.

TABELA 65. REGIM DE STERILIZARE LA DIFERITE COMPOTURI

Felul compotului	Cutii 1/2 l		Cutii 1/1 l		Borcane 1/2 l	
	Durata min.	Temp. °C	Durata min.	Temp. °C	Durata min.	Temp. °C
Caise	15	100	20	100	30	100
Vişine	15	100	20	100	25	100

e. Greşeli de fabricaţie şi mijloace de prevenire

Dacă regimul de sterilizare (temperatură şi timp) nu a fost suficient pentru distrugerea microorganismelor şi a sporilor, aceştia se pot dezvolta în timpul depozitării conservelor, provocînd alterarea lor. De cele mai multe ori această alterare a conservelor se manifestă prin deformarea capacelor recipientelor, care capătă un aspect convex în locul celui normal, concav. Recipientele se numesc *bombate* iar fenomenul este denumit în tehnică *bombaj biologic.* Aceste conserve nu trebuie consumate, deoarece sînt vătămătoare sănătăţii. O altă cauză a bombării capacelor — mult mai rară — este coroziunea interioară a recipientelor cu degajare de hidrogen, care exercită o presiune asupra capacelor, dîndu-le aspectul anormal, convex. Acest fenomen se observă uneori la compoturi etc. şi este denumit *bombaj chimic.* Coroziunea provoacă trecerea în soluţie a staniului de pe tabla cositorită făcînd produsele improprii consumaţiei.

Pentru prevenirea bombajului biologic este necesară respectarea întocmai a regimului de sterilizare, stabilit pentru fiecare fel de conserve, precum şi controlul temperaturii în autoclave în decursul operaţiei de sterilizare. Cutiile neermetice nu asigură conservarea alimentelor, care se pot infecta prin locurile neetanşe.

Pentru controlul practic al sterilizării conservelor, se recomandă termostatarea a circa 2% din conserve timp de 6 zile la 37 °C. La acest optimum de temperatură, germenii din conservele insuficient sterilizate se dezvoltă, în general cu dezvoltare de gaze, care provoacă bombajul capacelor.

Coroziunea recipientelor poate fi evitată prin folosirea de cutii metalice lăcuite, sau mai bine de recipiente de sticlă cu capace metalice lăcuite acidorezistent în interior.

Scanned with OKEN Scanner

H. Condiţii tehnice pentru realizarea unei secţii de conservare a legumelor şi fructelor în gospodăriile agricole de stat, agricole colective şi organizaţiile economice şi cooperatiste

Construcţiile trebuie să fie luminoase, bine aerisite şi pe cît posibil răcoroase. Pardoseala trebuie făcută dintr-un material rezistent şi uşor de curăţat. Se recomandă betonul asfaltat sau sclivisit cu ciment. Sălile de fabricaţie trebuie prevăzute cu conducte de apă potabilă, precum şi cu canalizări suficiente pentru evacuarea apelor uzate.

Incălzirea aparatelor (cazane duplicate, autoclave etc.), trebuie făcută cu ajutorul aburilor. In acest scop este necesară instalarea unui cazan generator de aburi. Se recomandă modelul sovietic *Suhov* construit de uzinele noastre metalurgice. Acest generator de aburi are o producţie orară de aproximativ 800 kg vapori de apă cu o presiune de regim de 6 at. Un astfel de generator poate asigura o producţie de aproximativ 3 000 kg conserve diferite în 8 ore. Forţa motoare necesară pentru această producţie este de aproximativ 25 CP.

Principalele maşini şi aparate necesare producţiei de mai sus sînt următoarele:

— o maşină de spălat legumele sau fructele;
— o maşină de curăţat morcovi etc.;
— şase maşini manuale pentru curăţat fructe;
— o batoză model mic pentru mazăre;
— o maşină de tăiat legume;
— o maşină de zdrobit fructe sau pătlăgele roşii;
— o maşină de strecurat (pasatrice) pentru fructe etc.;
— trei cazane duplicate a 175 l capacitate;
— un cazan dublicat de aproximativ 600 l capacitate;
— o putină fierbătoare pentru fructe;
— trei autoclave a 500 l;
— o istalaţie de concentrare în vid, compusă din: aparat vacuum (500 l), pompă de vid, condensator etc.;
— o maşină de închis cutii sau o maşină de închis borcane.

Caracteristicile tehnice ale utilajului sînt indicate în lucrarea: Ministerul Industriei Alimentare, Aparate şi Instalaţii în Industria Conservelor — Bucureşti — Editura Tehnică, 1951.

Dimensionarea construcţiilor pentru producţie, precum şi pentru depozitare este în funcţie de volumul total şi de sortimentul producţiei (conserve sterilizate, murături, produse din pătlăgele roşii etc.).

Conservele trebuie depozitate în magazii răcoroase şi uscate, ferindu-le de îngheţ.

Pentru controlul ştiinţifico-tehnic al producţiei se recomandă instalarea unui laborator chimic şi microbiologic.

Principiile şi metodele de control sînt indicate în Manualul Chimistului (N. Satinover — Conservarea industrială a alimentelor) — precum şi în Standardele în vigoare.

Scanned with OKEN Scanner

X. ULEIURILE VEGETALE

A. Caracterele generale ale uleiurilor vegetale şi materia primă pentru fabricarea lor

a. Caracterele generale ale uleiurilor vegetale

Uleiurile vegetale sînt produse naturale foarte importante, care se întrebuinţează fie ca atare, fie servind ca materie primă în numeroase industrii, printre care trebuie citate: aceea a săpunului, a vopselelor, a linoleumului, a nitroglicerinei etc. Pînă nu de mult, uleiurile vegetale serveau şi ca mijloc de luminat şi gresaj, astăzi însă această întrebuinţare este limitată.

Uleiurile vegetale sînt esteri ai glicerinei cu acizii graşi. Aceşti esteri poartă numele de gliceride şi iau naştere din condensarea unei molecule de glicerină cu trei molecule de acizi graşi.

$$\begin{array}{lcl} CH_2-OH & HOOC-R_1 & HOH \quad CH_2-OOC-R_1 \\ | & & \quad\quad\quad\

Nu toţi acizii cunoscuţi sînt deopotrivă de răspîndiţi în grăsimile naturale. Unii cum sînt acizii palmitic şi oleic se găsesc aproape în toate grăsimile. Alţii cum ar fi acidul butiric, miristic, nu se găsesc decît în anumite grăsimi de exemplu în unt etc. Anumiţi acizi sînt caracteristici pentru unele grăsimi şi prezenţa lor indică originea grăsimei.

Caracterizarea acizilor graşi se face după anumite proprietăţi măsurate *indicele de aciditate, indicele de iod* şi *punctul de topire.*

Indicele de aciditate dă indicaţii asupra greutăţii moleculare adică asupra numărului de carboni aflaţi în moleculă, iar indicele de iod informează asupra naturei acizilor: saturaţi sau nesaturaţi.

Cu cît indicele de iod este mai mare cu atît se găsesc în molecula acidului mai multe duble legături şi deci el este mai nesaturat. Uleiurile sicative de exemplu au un indice de iod ridicat.

Punctul de topire dă de asemeni indicaţii asupra naturei acizilor. Acizii saturaţi au puncte de topire ridicate (sînt solizi la temperatura camerei), pe cînd cei nesaturaţi au puncte de topire scăzute, sînt lichizi la temperatura obişnuită.

In tabela 66 sînt date caracteristicile acizilor graşi mai importanţi care iau parte la compoziţia uleiurilor vegetale.

TABELA 66. ACIZI GRAŞI INTILNIŢI CEL MAI DES IN COMPOZIŢIA ULEIURILOR

Acid	Acizi saturaţi				Acid	Acizi nesaturaţi			
	Număr de carboni	Greutate moleculară	Indice de neutralizare	Punct de topire °C		Număr de carboni	Greutate moleculară	Indice de iod	Punct de topire °C
Butiric	4	86,10	636,8	— 4,7		Cu dublă legătură			
Capronic	6	116,16	483,0	— 1,5	Oleic	18	282,44	89,87	+14
Caprilic	8	144,21	389,0	+16,0	Ricinoleic	18	298,45	85,58	+ 4
Caprinic	10	172,76	325,7	+31,1	Erucic	22	338,55	74,98	
Lauric	12	200,31	280,1	+48,0		Cu două duble legături			
Miristic	14	228,36	245,7	+57,0	Linoleic	18	280,43	181,04	—9.5
Palmitic	16	256,42	218,8	+63,0		Cu trei duble legături			
Stearic	18	284,47	197,2	+70,0	Linolenic	18	278,41	273,52	
Arahic	20	312,52	179,5	+77,0					
Behenic	22	340,57	164,7	+84,0					
Lignoceric	24	368,62	152,2	+82,0					
Cerotic	26	396,67	141,4	+82,5					

După natura, repartiţia şi procentul acizilor, aflaţi în compoziţia uleiurilor, rezultă pentru uleiurile vegetale calităţi diferite în baza cărora se pot împărţi în patru mari clase:

— Uleiuri vegetale solide.
— Uleiuri vegetale lichide nesicative
— Uleiuri vegetale semisicative.
— Uleiuri vegetale sicative.

Uleiurile vegetale care au o întrebuinţare curentă sînt trecute în tabela 67 şi 68, împreună cu proprietăţile lor fizice şi chimice cît şi cu conţinutul lor procentual în acizi graşi.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 67. CITEVA ULEIURI VEGETALE DIN CELE PATRU CATEGORII

	Uleiul sau grăsimea	Densitatea	Punct de topire °C	Indice de saponific.	Indice de Iod	Sursa	Origina	Intrebuinţarea
Uleiuri vegetale solide	Nucă de cocos	0,926	24—28	250—260	8—10	Cocos nucifera	Coastele tropicale ale oceanelor Pacific şi Atlantic	Margarină, săpunuri de calitate
	Palmist	0,930	25—30	243—250	15—18	Glacis Guineensis	Africa Occid. Malaesia, Indiile Olandeze	Idem
	Palm	0,921	27—30	196—210	51—58	Idem	Idem	Idem
	Unt de cacao	0,970	23—28	192—195	35—42	Theodroma cacao	Africa Occid., Indii, Armenia de Sud	Grăsimi pt. cofetărie
	Seu vegetal de China	0,920	43—46	200—203	28—38	Stillingia sebifera	China şi India	Inlocuitor al untului de cacao
	Seu vegetal de Japonia	0,990	48—50	220—237	8—10	Rhus species	China, Japonia, India	Produse de polizare
Uleiuri vegetale lichide nesicative	Măsline	0,914—0,920	sub 0	189—195	80—85	Olea Europeea Sativa	Coastele Mediteranei, California, Africa de Sud	Comestibil Săpun
	Simb. de caisă	0,915—				Prunus armeniaea		
	Simb. de piersic					Prunus persica		
	Simb. de prun	0,923	sub 10	188—198	90—110	Prunus domestica	In clima temperată	Comestibil Farmacie
	Sămînţa de rapiţă	0,910—	sub 5	170—180	94—100	Brassica diferite		Comestibil Combustibil
	Sămînţă de muştar	0,920					Europa, Asia Africa Orientală	Lubrifiant
	Ricin	0,950—0,970	sub 10	176—178	81—89	Ricinus communis	Mediterana, U.R.S.S., S.U.A., Indii orient.	Farmacie, Lubrifiant Industrie
Uleiuri vegetale semisicative	Bumbac	0,913—0,930	circa 0	191—196	100—110	Gossipium hirsutum	S.U.A., Egipt, Indii, Asia, U.R.S.S. etc.	Comestibil Săpun
	Susan	0,920—0,925	circa 0	189—196	86—98	Sesamum indicum	Indiile orient., Africa occid. şi orientală, Asia	Comestibil Săpun
	Porumb	0,920—0,928	circa 10	188—193	117—130	Zea mays	S.U.A., Europa, Argentina	Comestibil Săpun
	Floarea soarelui	0,920—0,926	circa 10	186—194	127—136	Helianthus annuus	Europa orient., China, Africa de Sud	Comestibil Săpun
	Soia	0,924—0,927	circa 10	190—193	124—133	Soja hispida (subspecia japoneză)	China, Japonia. S.U.A., Africa de Sud	Comestibil Săpun, Vopsitorie
Uleiuri vegetale sicative	Cînepă	0,925—0,933	circa 20	190—195	145—165	Cannabis sativa	Europa, Africa de Nord, America de Nord, India	Vopsitorie Săpun
	Nucă	0 924—0,927	circa 20	190—197	140—150	Juglans regia	Europa	Pictură Comestibil
	In	0, 32—0,938	circa 20	181—196	165—185	Linum usitatissimum	U.R.S.S., Europa, S.U.A., Argentina	Excelent ulei de vopsit Săpun moale
	Lemn chinezesc	0,936	2—3	189—195	cca 190	Aleurites Fordii	China şi Japonia	Excelent ulei de vopsit

TABELA 68. PROPORȚIA ÎN CARE ACIZII GRAȘI, INTRĂ ÎN COMPONENȚA CÎTORVA ULEIURI VEGETALE

	Uleiul sau grăsimea	Acizi saturați %							Acizi nesaturați %					
		Caprilic $C_8H_{16}O_2$	Caprinic $C_{10}H_{20}O_2$	Lauric $C_{12}H_{24}O_2$	Miristic $C_{14}H_{28}O_2$	Palmitic $C_{16}H_{32}O_2$	Stearic $C_{18}H_{36}O_2$	Arachic $C_{20}H_{40}O_2$	Oleic $C_{18}H_{34}O_2$	Erucic $C_{22}H_{42}O_2$	Ricinoleic $C_{18}H_{34}O_3$	Linoleic $C_{18}H_{32}O_2$	Linolenic $C_{18}H_{30}O_2$	Eleostearic $C_{18}H_{30}O_2$
Uleiuri vegetale solide	Nuca de cocos	7,8	7,6	44,8	28,1	9,5	2,4	—	8,2	—	—	1,5	—	—
	Palmist	2,7	7,0	46,9	14,1	8,8	1,3	—	18,5	—	—	0,7	—	—
	Palm	—	—	—	2,7	42,5	3,4	—	40,9	—	—	10,5	—	—
	Unt de cacao	—	—	—	—	24,4	35,4	—	38,1	—	—	2,1	—	—
	Seu vegetal de China	—	—	1,9	3,7	66,3	1,2	—	26,9	—	—	urme	—	—
	Seu vegetal de Japon	—	—	—	—	77,0	5,0	—	12,0	—	—	urme	—	—
Uleiuri lichide nesicative	Măsline	—	—	—	1,1	9,7	1,0	0,9	79,8	—	—	7,5	—	—
	Sîmburi de caise, prune	—	—	—	1,2	4,5	—	—	77,0	—	—	13,3	—	—
	Rapiță, muștar	—	—	—	—	1,0	1,0	—	30,0	50	—	15,0	1,0	—
	Ricin	—	—	—	—	1,1	—	—	urme	—	92,3	6,6	—	—
Ulei vegetale semisicative	Bumbac	—	—	—	2,0	21,2	1,3	0,6	29,6	—	—	45,3	—	—
	Susan	—	—	—	—	9,1	4,3	0,8	45,4	—	—	40,4	—	—
	Porumb	—	—	—	—	7,8	3,5	0,6	46,3	—	—	41,8	—	—
	Floarea soarelui	—	—	—	—	3,5	2,9	1,0	34,1	—	—	58,5	—	—
	Soia	—	—	—	0,3	9,8	5,8	0,9	28,9	—	—	50,7	6,5	—
Uleiuri vegetale sicative	Cînepă	—	—	—	—	5,8	1,7	1,1	6,2	—	—	69,9	15,3	—
	Nucă	—	—	—	—	7,0	1 1	—	15,6	—	—	72,6	3,7	—
	In	—	—	—	0,2	5,4	3,5	0,6	18,8	—	—	24,2	47,3	—
	Lemn Chinezesc	—	—	—	—	—	4,6	—	4,1	—	—	0,6	—	90,7

Scanned with OKEN Scanner

Se observă că uleiurile vegetale solide au în compoziția lor acizi grași saturați în proporție foarte mare; că pentru uleiurile vegetale lichide nesicative, balanța acizilor trece în favoarea celor nesaturați și în special cu o singură dublă legătură; că uleiurile semisicative au un procent mai ridicat de acizi nesaturați, cu mai mult de o dublă legătură, și că în sfîrșit cele sicative au în componența lor o cantitate apreciabilă de acizi cu trei duble legături (linolenic și eleostearic). Natura acizilor grași și repartiția lor în compoziția uleiurilor vegetale imprimă acestora calități și întrebuințări diferite. Uleiurile solide cu proporție ridicată de acid lauric (sarea de sodiu a acestui acid este solubilă în apă și face multă spumă), sînt indicate pentru fabricarea săpunurilor de calitate superioară, cum este cazul uleiului de cocos și palmist, iar acelea în care procentul de acid lauric scade, dar rămîne ridicat pentru ceilalți acizi saturați, se întrebuințează în alimentație — în special în cofetărie — la prepararea margarinelor și grăsimilor solide artificiale. Uleiurile lichide nesicative sînt prin excelență uleiuri comestibile; ele stau la baza industriei menajere și a industriei conservelor. Procentul ridicat de acid oleic în aceste uleiuri, le dă caracterul fluid și prezența unei singure duble legături în componența acestui acid, le imprimă o stabilitate mai mare decît aceea a uleiurilor semisicative și sicative, care au acizi cu mai multe duble legături în proporție din ce în ce mai mare. Cu cît sînt mai multe duble legături între carbonii din molecula acizilor, cu atît aceasta din urmă este mai labilă, se poate transforma mai ușor. Rîncezeala este rezultatul unei astfel de transformări, după cum de asemenea uscarea și întărirea uleiurilor sicative se datoresc tot activității dublelor legături ale acizilor nesaturați: linoleic, linolenic și eleostearic, care se combină fie între ei, fie cu oxigenul din aer pentru a da molecule mai complexe. Aceste proprietăți specifice ale acizilor nesaturați sînt exploatate în industrie, la prepararea vopselelor, linoleumului etc.

b. Formarea uleiurilor vegetale

Uleiurile vegetale și grăsimile în general sînt un element energetic pentru celula vie. Ele se găsesc rînduite în corpul plantelor sau animalelor, în depozite de rezervă, de unde viețuitoarele le iau atunci cînd au nevoie. Planta sintetizează grăsimea pe socoteala hidraților de carbon în prezența unor enzime și a luminii solare și o acumulează în fruct, cum este cazul la măsline, sau în sămînță, cum se întîmplă în majoritatea cazurilor la plantele oleaginoase.

Din ultimele studii ce s-au făcut, și în special din cercetările oamenilor de știință sovietici, în frunte cu Goldovski, rezultă că uleiul se află răspîndit în picături microscopice în canalele extrem de mici, care se găsesc în gelul în care s-a transformat materia protoplasmatică a celulelor seminței, cînd aceasta din urmă a ajuns la maturitate. La început, cînd sămînța este foarte tînără, protoplasma este semilichidă și uleiul se găsește sub stare de emulsie. Pe măsură ce sămînța se coace, protoplasma din celule pierde apa, tinde să ia forma de gel, iar picăturile de ulei ocupă locurile libere dintre miceliile sau grupele de micelii pe care le formează compușii protoplasmei.

Protoplasma este un amestec complex de diferiți compuși, printre care se găsesc proteide, lipoide, hidrați de carbon etc. Compoziția aceasta diferă de la plantă la plantă, dar are o proprietate comună și anume, atunci cînd se găsește în stare de gel, este hidrofilă. Absoarbe deci apa spre a trece treptat din formă de gel, în formă de sol. Această remarcabilă proprietate de a absorbi apa, va fi utilizată pentru scoaterea uleiului din semințe.

Scanned with OKEN Scanner

c. Seminţe oleaginoase recoltate la noi în ţară

În ţara noastră uleiurile vegetale se extrag numai din seminţe.

1. **Floarea soarelui.** Dintre plantele oleaginoase cultivate la noi în ţară, floarea soarelui are cea mai largă răspîndire, deci sămînţa de floarea soarelui reprezintă cantitatea cea mai mare de seminţe care servesc la obţinerea uleiurilor vegetale.

Se cultivă mai multe soiuri de floarea soarelui: Măslinica, Tg. Frumos, Saratov, Jdanov. Cel mai bun se pare a fi soiul Jdanov, selecţionat în U.R.S.S., care rezistă mai bine diferitelor boli, are o perioadă de vegetaţie numai de circa 120 zile, nu ramifică (face un singur capitul), iar seminţele de culoare gri sau cafenie închisă, sînt bogate în ulei.

Numai miezul seminţei conţine ulei. In coaje nu se găseşte ulei, în schimb ea conţine unele substanţe care prin tratamente speciale se transformă în produse chimice de mare valoare, cum este de exemplu furfurolul. Cenuşa care rămîne după arderea cojilor este bogată în săruri de potasiu şi poate fi întrebuinţată ca îngrăşămînt potasic. Raportul între coaje şi miezul seminţei este de aproximativ 1 : 1.

Uleiul rezultat din extracţia seminţelor de floarea soarelui este întrebuinţat pe o scară foarte întinsă, ca aliment, şi a înlocuit complet în ţara noastră uleiul de măsline care se consuma odinioară. Bine rafinat este fără miros şi gust, de culoare galbenă deschisă, iar caracteristicile sale chimice îl situează în categoria uleiurilor semisicative.

2. **Rapiţa.** Uleiul de rapiţă se întrebuinţa odinioară drept combustibil în lămpi, mai ales în lămpile de semnalizare, şi pentru unele uleiuri compoundate, la ungere. Astăzi aceste întrebuinţări au scăzut, locul fiind luat de produse similare petroliere. Uleiul de rapiţă se consumă şi ca aliment.

3. **Inul.** Sămînţa de in conţine un ulei prin excelenţă sicativ; se întrebuinţează ca atare şi numai în foarte mică măsură ca aliment. Sicativitatea şi-o datoreşte prezenţei în compoziţia lui a acizilor nesaturaţi linolenic şi linoleic. Pentru ca această valoare să fie cît mai ridicată, sămînţa de in să nu fie amestecată cu alte seminţe al căror ulei n-ar fi tot aşa de sicativ ca cel de in.

4. **Cînepa.** Sămînţa de cînepă conţine un ulei care are cam aceleaşi calităţi ca şi cel de in. Uleiul proaspăt scos din sămînţa de cînepă are o culoare verde şi un miros caracteristic.

5. **Soia.** Deşi conţinutul în ulei nu este decît de circa 18%, întrebuinţarea seminţei de soia devine rentabilă dacă se exploatează raţional produsele secundare. Aşa, din şrot se poate scoate caseină, iar din ulei lecitină, produse care au mare însemnătate şi care ridică rentabilitatea exploatării, dacă sînt extrase şi valorificate. Uleiul de soia se clasează printre uleiurile sicative, şi prin tratamente speciale, se scot din el uleiuri cu totul asemănătoare celui de in.

6. **Ricinul.** Este o plantă care se cultivă la noi, nu de multă vreme. Sămînţa de ricin este foarte bogată în ulei. El are un caracter special care îl face propriu unei întinse întrebuinţări industriale. Din el se fabrică uleiuri sulfonate ce-şi găsesc întrebuinţare mare în diverse industrii. Recoltarea seminţelor de ricin este grea, deoarece se coc în etape.

7. **Tutunul.** Nu este cultivat în mod special pentru utilizarea seminţei, însă date fiind culturile întinse de tutun pentru alte scopuri, în ultimul timp s-a exploatat şi sămînţa. Uleiul este semisicativ.

Scanned with OKEN Scanner

8. **Bumbacul.** Este o plantă a cărei cultură capătă mereu extindere. Uleiul obținut din semințe este semisicativ și este întrebuințat în alimentație.

9. **Dovleacul.** Dă o sămînță care conține circa 35% ulei, de calitate foarte bună. Este din punct de vedere al gustului cel mai bun ulei ce se extrage la noi. Uleiul de dovleac se încadrează în uleiurile nesicative.

Compoziția chimică a semințelor uleioase este dată în tabela 69.

TABELA 69. COMPOZIȚIA CITORVA SEMINȚE

Denumirea seminței	Conținutul %					
	Umiditate	Ulei	Substanțe proteice	Hidrați de carbon	Celuloză	Cenușă
Floarea soarelui	7—10	27—35	13—15	13—20	25—30	2,5—4
Rapiță Coltza	6—10	35—40	19—20	20—21	6— 7	3,5—4
Rapiță Naveta	6—10	30—40	21—22	24—25	9—10	3,0—4
In	7— 8	34—35	26—27	27—28	6— 7	3,0—4
Cînepă	8— 9	30—31	18—19	21—22	14—16	4,0—5
Soia	8—10	16—18	34—35	27—29	4— 5	4,0—5
Ricin	8—10	40—45	19—20	20	21	3,0—4
Tutun	9—11	36—37	21—22	7— 8	7— 8	3,0—5
Bumbac	7—13	16—23	15 21	21—32	16—24	3,0—5
Dovleac	8— 9	31—37	30—31	9—10	17—18	3,0—4

B. Extracția uleiului brut din semințe

Semințele sau fructele trebuie colectate cu îngrijire pentru a se evita amestecarea cu diferite corpuri străine care ar putea îngreuna procesul de extracție sau ar impurifica uleiurile obținute. Colectarea semințelor în bună stare și la timpul potrivit joacă un rol important în industria uleiurilor. Dacă se culeg înainte de a ajunge la maturitate, cînd procesul de transformare al hidraților de carbon nu este terminat, cantitatea de ulei ce se va scoate din ele va fi mică; dacă semințele sînt coapte și nu se culeg la timp, se risipesc, iar dacă nu se alege timpul potrivit — mai ales dacă recoltarea coincide cu epoca ploilor — umiditatea sporită pe care o capătă semințele nu îngăduie o păstrare îndelungată a acestora. Impurificarea semințelor sau colectarea și păstrarea în condiții rele, compromite buna extracție a uleiurilor sau o îngreunează. Procesele de descompunere și creșterea de diferite ciuperci pe semințe distrug uleiurile sau dau naștere la o serie de compuși cu miros și gust neplăcut (acizi, aldehide, cetone etc.), care cu greu se pot îndepărta mai tîrziu.

Semințele ajunse în fabrică trebuie depozitate în bune condiții, deoarece nu se pot lucra toate deodată, curățate de impurități și condiționate din punct de vedere al umidității.

O bună condiționare a umidității dă posibilitatea unei păstrări îndelungate.

Scanned with OKEN Scanner

a. Extracția prin presare

Extracția propriu-zisă a uleiurilor, deși prezintă variante specifice fiecărui fel de semințe, se face totuși după principii generale comune. La baza acestora stă proprietatea că complexul solid al interiorului celulelor ce constituie sămînța, și în care se găsește uleiul sub formă de picături extrem de mici, este hidrofil. Prin absorbirea apei în mod selectiv, acest complex se umflă, spațiile dintre micelii sau grupe de micelii se micșorează, iar uleiul care se găsea în aceste spații este expulzat, dîndu-se în același timp posibilitatea micilor picături de ulei să se unească între ele, să devină mai mari și să se scurgă. Prin absorbirea apei, suprafețele părței solide devin foarte lipicioase și, printr-un efect mecanic de apăsare, mai multe suprafețe se contopesc unele cu altele și uleiul strîns în picături mai mari este reținut de o suprafață absorbantă mult mai mică.

Ca urmare a acestor procese, pentru a scoate uleiul din semințe este necesar:

— să se distrugă, prin măcinare, sistemul celular al semințelor, să se rupă membrana de celuloză care apără celulele;

— să se umecteze convenabil măcinătura cu o cantitate suficientă de apă care să umfle materialul solid din interiorul celulelor distruse, spre a da posibilitatea uleiului să se strîngă în picături mai mari care să curgă;

— să fie încălzită măcinătura, uleiul încălzit scurgîndu-se mai ușor, deoarece la temperatură mai ridicată viscozitatea lui descrește, devine mai fluid. În același timp ridicarea temperaturii ajută fenomenul de umectare;

— să se stoarcă, să se preseze măcinătura, pentru ca prin plasticitate și calitatea de a lipi să se reducă suprafața măcinăturii și astfel uleiul să fie expulzat.

Procesele de mai sus se realizează tehnic în aparate în care sămînța este tratată în condiții optime pentru ca să cedeze cea mai mare cantitate de ulei. Imbinarea acestor aparate duce la patru metode de lucru diferite, cunoscute sub numele de extracție prin presare. Aceste patru metode au o serie de aparate comune și anume acelea care au drept scop:

de a curăța semințele de diferite impurități, deci ventilatoare, trioare, site;

de a descoji semințele și a separa coaja de miezul purtător de ulei;

de a sfărîma, a măcina miezul în care a fost lăsat după nevoie un oarecare conținut de coji;

de a încălzi și umecta măcinătura pînă la o anumită temperatură și un anumit conținut în apă. Această operație se face într-un aparat numit prăjitoare.

Măcinătura, adusă la temperatura cerută și la umiditatea corespunzătoare, este tratată după una din următoarele metode de extracție:

— presare în prese hidraulice cu strecurătoare;
— presare în prese hidraulice cu etajere;
— presare în prese mecanice;
— metoda Skipin.

1. **Presarea în prese hidraulice cu strecurătoare și cu etajere.** Primele două metode sînt identice ca principiu. Măcinătura, după ce a fost adusă la gradul de mărunțire, temperatură și umectare cerut, este presată în prese hidraulice la presiuni din ce în ce mai mari pînă ce nu se mai scurge ulei. Presele hidraulice cu strecurătoare (fig. 131) își trag numele de la aparatul în care se face presarea. Aceasta are forma unui cilindru, ai cărui pereți sînt prevăzuți cu găuri și în care se introduce măcinătura în straturi separate prin plăci subțiri de oțel, pentru a fi presată. Operația se desfășoară în felul următor: stre-

curătoarea este încărcată într-o presă ajutătoare, al cărui piston intră în strecurătoare pe la partea ei superioară. Rînd pe rînd se introduce din prăjitoare (aparatul în care se încălzește și se umectează măcinătura) cantități determinate de măcinătură pregătită, și cîte o placă de oțel, presîndu-se după fiecare operație cu pistonul presei atît cît este nevoie ca măcinătura să ia forma strecurătoarei și să ajungă aproape la punctul de a lăsa să se scurgă uleiul. O dată umplută, strecurătoarea este dusă sub presa propriu-zisă unde pistonul intră de jos în sus și turtele sînt presate pînă ce în ele rămîne circa 18—20% ulei. Uleiul scurs se adună într-un rezervor aflat sub presă la un etaj inferior.

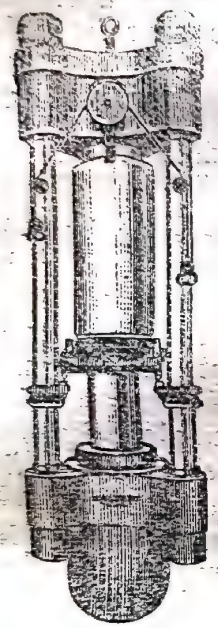


Fig. 131 Presă cu strecurătoare

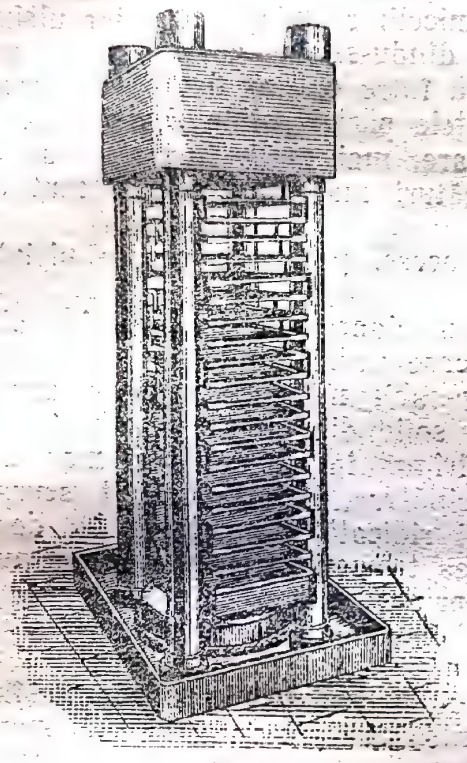


Fig. 132. Presă cu etajere

Cînd presarea s-a terminat strecurătoarea este scoasă și transportată din nou la presa de încărcare, unde după ce s-au scos turtele, se reumple cu măcinătură proaspătă.

Turtele sînt sfărîmate, măcinate, încălzite și dacă este necesar, ele sînt umectate, după care sînt din nou încărcate în strecurătoare și presate a doua oară. De data aceasta se presează la o presiune mai mare (circa 400 at), iar în turte nu mai rămîne de cît 5—7% ulei.

La presele cu etajere (fig. 132), metoda de lucru este identică cu cea descrisă mai sus, cu singura deosebire că turtele de măcinătură nu se mai confecționează într-o strecurătoare, ci se împachetează în pînze speciale sub o formă anumită, tot cu ajutorul unei mașini, fiind introduse apoi în prese cu mai multe despărțituri (etaje), pentru a fi presate. Și în cazul acestei metode turtele sînt supuse la două presări, pentru ca să se scoată din ele maximum de ulei.

A doua presare este necesară pentru că în prima presare măcinătura strîngîndu-se prin apăsarea cilindrului, suprafețele firicelelor de sămînță se contopesc și închid în masa turtei, fără posibilitate de a se scurge, o cantitate mare de ulei.

Printr-o nouă sfărîmare și măcinare a turtelor, masa compactă este distrusă și la o a doua presare restul de ulei se poate scurge.

In operația extragerii uleiului prin aceste două metode, cu presare hidraulică, lucrul se face alternativ, cu întreruperi pentru încărcare și descărcare, ceea ce pricinuiește o risipă de timp. Pe de altă parte manipularea unor cantități mari de măcinătură, la presiuni așa de mari, necesită aparate de o construcție greoaie și dimensiuni mari, ceea ce provoacă o serie de inconveniente.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru aceste motive metoda extragerei prin prese hidraulice este din ce în ce mai puțin întrebuințată.

2. **Metoda preselor mecanice** (fig. 133). Această metodă utilizează în presare șurubul fără sfîrșit.

Măcinătura preparată în același fel ca și pentru celelalte metode descrise mai sus este lăsată să cadă într-un cilindru orizontal unde, prin învîrtirea unui șurub este antrenată și silită să iasă printr-un orificiu de dimensiune mică

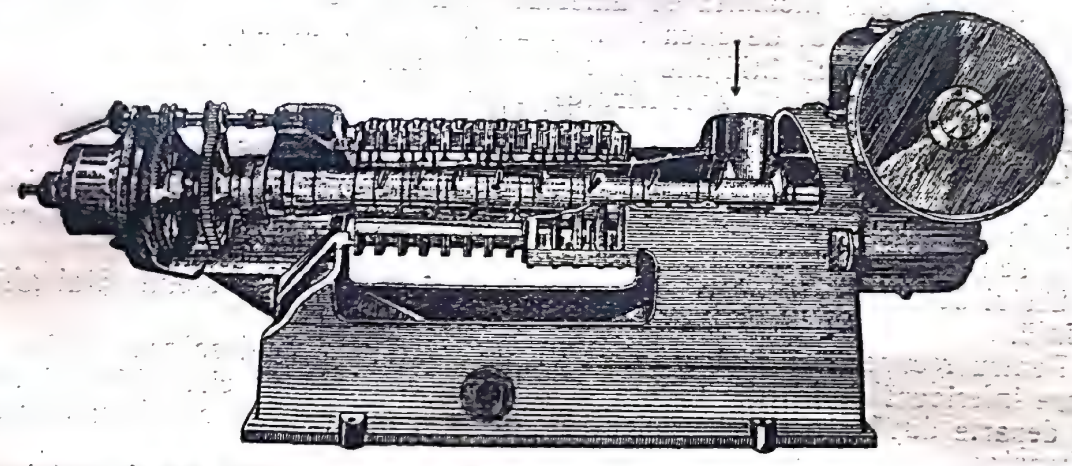


Fig. 133. Presa mecanică

și variabilă după nevoe. Măcinătura este astfel presată la presiuni din ce în ce mai mari, pe măsură ce avansează în cilindru, iar uleiul se scurge printr-o serie de găuri făcute longitudinal în pereții cilindrului. După stoarcere, măcinătura iese sub forma unor sfărîmături — analoage turtelor din presele hidraulice — care sînt din nou zdrobite și măcinate, spre a fi supuse la o a doua presare, din care noile sfărîmături ce vor ieși nu mai conțin de cît 5—6% ulei. Sub un volum mic aceste aparate au o capacitate mare de lucru, iar manipularea lor se face numai mecanic. Ele lucrează continuu: pe o parte intră măcinătura, iar pe alta ies sfărîmăturile de turte, fără să se oprească lucrul. Datorită acestor avantaje, presele mecanice au luat un foarte mare avînt.

3. **Metoda Skipin.** Această metodă a luat naștere recent în U.R.S.S. unde are o întrebuințare întinsă.

Studiind modul cum temperatura și umiditatea influențează extragerea uleiului din măcinătură, Ing. Skipin a constatat că procentele optime de umiditate și temperatură pentru diferite măcinături diferă cu natura semințelor. Pentru floarea soarelui un conținut de 8,5% apă și temperatura de 80 °C constituie elementele optime pentru o bună extragere a uleiului prin presare.

Mărindu-se cantitatea de apă s-a observat un fenomen foarte interesant. De unde pînă la un conținut de apă de circa 8,5% și o temperatură de 80 °C măcinătura are un aspect relativ uscat și sfărămăturile de sămînță sînt independente unele de altele, mărindu-se cantitatea de apă și amestecîndu-se mereu în prăjitoare (în acest aparat se face operația) firicelele de sămînță devin unsuroase și la un moment dat, cînd apa adăugată ajunge la circa 16%, începe o scurgere abundentă de ulei. În acest moment măcinătura se strînge în bulgări mari, destul de rezistenți cari pot ajunge pînă la un diametru de circa 50 cm.

După terminarea scurgerii uleiului, dacă se continuă încălzirea, apa se

evaporă, măcinătura își schimbă din nou aspectul, bulgării se sfărîmă și firicelele de sămînță sînt din nou uscate, ținîndu-se independente unele de altele.

Pe baza acestor observații și determinări exacte de tratament s-a creat procedeul nou de extracție a uleiului din semințe fără nici un fel de presare, procedeul cunoscut sub numele de procedeul Skipin.

Aparatul în care se lucrează este o prăjitoare — analoagă cu cea întrebuințată în procedeele prin presare — cu mici adaptări pentru ca măcinătura să poată fi repede încălzită și umectată pînă la condițiile specifice fiecărei semințe. Are diametrul de circa 2 m și un dispozitiv de amestecare care ridică măcinătura la o mică înălțime și o lasă să cadă pe fundul aparatului. Prin această cădere se ajută aglomerarea măcinăturii și se ușurează scurgerea uleiului.

Conductele de admisie directă și indirectă a aburului, o stropitoare prin care se aduce apă, completează echipamentul necesar pentru ca măcinătura să fie foarte repede adusă la condițiile optime astfel ca uleiul să se separe și să se scurgă.

Uleiul obținut pe această cale reprezintă circa 80% din uleiul total aflat în sămînță.

Pentru recuperarea restului de ulei, măcinătura este descărcată într-o prăjitoare inferioară unde este uscată pînă la un conținut de circa 85% și tratată mai departe după procedeele cunoscute: presare în prese cu șurub sau extracție cu benzină.

O prăjitoare cu un diametru de circa 2 m, încarcă 800 kg de măcinătură. Cum durata unei operații complete de la încărcare pînă la descărcare, durează circa 20 minute, cu un singur aparat se poate lucra zilnic pînă la 100 t de sămînță de floarea soarelui, ceea ce reprezintă o foarte mare productivitate.

Uleiul extras după procedeul Skipin este în totul comparabil cu uleiul care se obține din semințe în prima presare cu pompele hidraulice sau cu șurub.

TABELA 70. LIMITELE DIFERITELOR MĂCINĂTURI PENTRU SCURGEREA ULEIULUI ÎN CONDIȚII AVANTAJOASE

Denumirea semințelor	Proporția de coji în măcinătură %	Umiditatea optimă %	Temperatura optimă %
Floarea soarelui	7—8	13,5 -21	60—85
Ricin necojit	24	14,5—19	60—82
Ricin cojit	2	11,5—16	60—82
Bumbac	5—6	14—20	72
Cînepă necojită	—	15—20	72
Nuci de cedru	2—3	16—20	37
Arahide	2—3	16—20	37
Susan	1—2	16—20	37

Cantitatea de apă necesară umectării măcinăturii și temperatura la care lucrează în procedeul Skipin variază cu natura măcinăturii și starea semințelor din care a provenit. Se recomandă totuși pentru diferite măcinături, următoarele limite, pentru ca uleiul să se scurgă în condiții avantajoase (tabela 70).

Scanned with OKEN Scanner

b. Extracția cu solvenți

Un procedeu aparte, deosebit ca principiu de cele de mai sus, face uz, pentru extragerea uleiului din semințe, la proprietatea pe care o are uleiul de a fi solubil în anumiți solvenți.

Dacă măcinătura se amestecă cu un astfel de solvent, uleiul se dizolvă în el pe cînd partea solidă rămîne ca atare. Îndepărtîndu-se solventul, se obține uleiul, care are aceleași proprietăți ca cel extras prin presare. Prin acest procedeu nu rămîne în măcinătură decît circa 1% ulei, ceea ce constituie un avantaj foarte mare față de metodele de extracție prin presare. Pentru ca operația extracției să fie posibilă și economică, solvenții întrebuințați trebuie să nu fie otrăvitori, să nu se dizolve în apă, să nu fie prea volatili, dar nici să nu fiarbă la temperaturi prea ridicate. Materialul supus extracției nu trebuie să fie măcinat sub forma unei pulberi, ci sub forma unor foițe subțiri, ceea ce se obține prin trecerea lui între valțuri netede.

Măcinătura astfel pregătiră se introduce în aparate speciale, (extractoare) prevăzute cu toate dispozitivele necesare unei bune desfășurări a procesului.

Extractorul lucrează discontinuu. Cum operațiile se succed în aceeași ordine, există posibilitatea să se grupeze mai multe extractoare în așa fel încît fiecare, rînd pe rînd, să se găsească în faze diferite de umplere cu măcinătură, extracție cu solvent, de scurgerea lui, distilare și descărcare. Lucrîndu-se în felul acesta și combinînd de obicei șase extractoare, operația decurge continuu deși fiecare aparat privit separat lucrează discontinuu. Solventul circulă continuu din aparat în aparat ocolind însă aparatele care sînt în descărcare sau încărcare.

Solventul proaspăt intră în extractorul în care măcinătura este aproape epuizată de ulei trece în extractoarele următoare în care se află măcinătură mai bogat în ulei pentru ca în sfîrșit să intre în extractorul care conține măcinătura proaspăt încărcată. Ieșind din acest extractor, solventul este încărcat la maximum cu ulei. Operația pe lîngă faptul că este continuă, cel puțin pentru solvent, este oarecum și în contracurent, ceea ce face ca consumul de solvent să fie minim.

Solventul încărcat cu ulei este dus în aparate speciale unde este distilat. Uleiul rămîne ca reziduu în aparat, iar solventul este repus în circulație pentru noi extracții.

Uleiul obținut în felul acesta este supus aceloraș tratamente ca și uleiurile produse prin presare sau procedeul Skipin.

Solventul întrebuințat la noi în țară este benzina de extracție.

Măcinătura rămasă în extractor după îndepărtarea solventului cu vapori de apă, este descărcată și transportată în niște aparate în care este uscată, apoi răcită și depozitată. Acum ea poartă numele de șrot.

Șrotul conține aproximativ 1% ulei, foarte multe substanțe proteice, hidrați de carbon etc. El constituie în cele mai multe cazuri, un foarte bun nutreț pentru animale.

Datorită multelor avantaje ce le prezintă, extragerea uleiului cu solvenți a luat o extindere foarte mare.

In ultimul timp procedeul a fost perfecționat în așa fel ca extracția să se facă complet continuu, adică pe de o parte să intre în sistem materialul de extras și pe de alta să iasă separat solventul care ține în soluție uleiul și șrotul. Instalațiile sînt prevăzute cu instrumentele de control necesare pentru asigurarea unei bune funcționări și unei etanșeități perfecte. Vaporii de benzină nu se răspîndesc în incinta instalației, nu sînt deci nici pierderi de

solvent şi nici riscuri prea mari de incendiu sau explozie. În fig. 134 se vede o schemă de lucru pentru o instalaţie de extracţie continuă.

Deşi, după metoda extracţiei cu solvenţi, se poate trata orice fel de material — măcinătură proaspătă sau resturi de turte, — la noi în ţară se preferă să

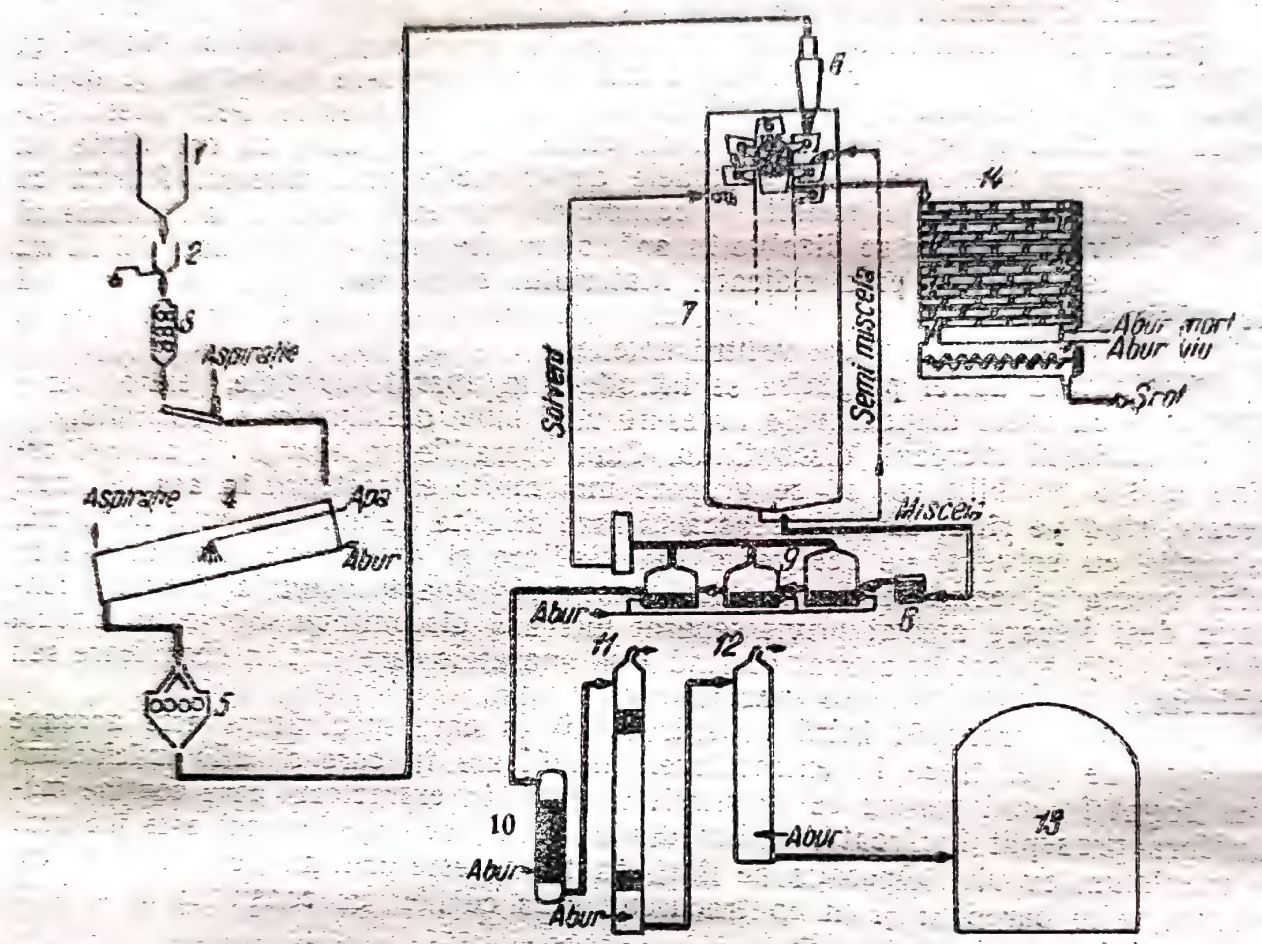


Fig. 134. Schema unei instalaţii de extracţie continuă:
1 — siloz pentru seminţe; *2* — cîntar automat; *3* — măcinarea seminţelor; *4* — condiţionarea măcinăturii; *5* — valţuri pentru transformarea măcinăturii în foiţe subţiri; *6* — distribuitorul măcinăturii; *7* — extractor; *8* — filtru-presă; *9* — distilarea benzinei la presiune ordinară în cazane; *10* — distilarea mai departe, tot la presiune ordinară, în coloană tubulară, *11* şi *12* — distilarea resturilor de benzină în coloane sub presiune scăzută; *13* — depozit de ulei brut; *14* — distilarea benzinei din şrot

se supună seminţele unei prime presări, fie în prese hidraulice, fie în prese mecanice, şi turtele sau sfărîmăturile care mai conţin 18—20% ulei să fie supuse extracţiei. Sistemul acesta prezintă avantajul de a folosi de la fiecare procedeu părţile cele mai bune.

C. Rafinarea uleiurilor brute

Uleiul brut, aşa cum se obţine, printr-una din metodele descrise mai sus, conţine în suspensie diferite resturi solide. Acestea sînt îndepărtate prin filtrare, după ce uleiul a fost în prealabil uscat în vid, pentru a se uşura operaţia filtrării.

Uleiul filtrat este de culoare galbenă, pînă la brună închisă, şi conţine în soluţie o serie de compuşi care-l fac impropriu întrebuinţării şi în special

în alimentaţie. Dintre aceşti compuşi, unii sînt într-o stare mai mult sau mai puţin coloidală şi deşi, după filtrare, uleiul este limpede, cu timpul ies din soluţie şi se prezintă sub forma unor flocozităţi care se depun pe fundul vasului. Aceşti compuşi sînt cunoscuţi sub numele de mucilagii, iar îndepărtarea lor poartă numele de demucilaginarea uleiului.

Alţi compuşi cum sînt materiile colorante, diferitele răşini, acizii graşi liberi, lecitinele, aldehidele, cetonele etc., sînt şi rămîn solubili în ulei şi transmit acestuia o culoare mai mult sau mai puţin închisă, un gust şi un miros neplăcut.

Îndepărtarea acestor compuşi din ulei se face prin rafinare, întrebuinţîndu-se succesiv diferite metode adecvate fiecărei categorii de compuşi în parte.

Rafinarea uleiurilor este o operaţie delicată. Ea se face în trepte şi se desfăşoară în ordinea în care operaţiile sînt enumerate mai jos.

1. **Demucilaginarea.** Constă din tratamente strîns legate de natura uleiului şi conţinutului de mucilagii; de aceea este nevoie să se facă încercări prealabile în laborator pentru a se stabili metoda de tratare cea mai propice precum şi natura reactivilor şi cantitatea necesară.

Unele uleiuri se pot trata satisfăcător cu soluţii de anumite concentraţii, de clorură de sodiu, sulfat de sodiu, fosfat de sodiu, acid clorhidric, acid fosforic etc. Altele cer un tratament mai energic cu acid sulfuric concentrat. Odată stabilit tratamentul cel mai avantajos, se aduce uleiul brut într-un agitator (un vas cilindroconic) prevăzut cu un mijloc de amestecare, în care temperatura se poate ridica, după nevoie, cu ajutorul vaporilor de apă. Se adaugă reactivul adecvat şi după ce mucilagiile s-au precipitat, sînt eliminate pe la partea de jos a agitatorului. Urmează o spălare cu apă şi apoi tratamentul următor care se face în acelaşi aparat.

2. **Neutralizarea.** Constă dintr-o spălare a uleiului cu un neutralizant, care în genere este soda caustică în concentraţia impusă de cantitatea de acizi liberi aflaţi în ulei. Este cea mai dificilă dintre operaţiile de rafinare a uleiurilor, deoarece se pot produce emulsii foarte tenace, care se desfac cu greu şi care produc pierderi mari de ulei. Dacă aciditatea uleiului este mare, neutralizarea se face cu sodă concentrată şi invers, dacă aciditatea este mică se recomandă tratamentul cu soluţii diluate de sodă. Rezultatul acestei neutralizări este săpunul de sodiu, care se depune pe fundul agitatorului. În această depunere el antrenează întotdeauna şi o bună cantitate de ulei care se ridică pînă la încă o dată greutatea lui. După depunerea săpunului, urmează o spălare îndelungată a uleiului pentru îndepărtarea acestuia. Nu este tolerat în ulei decît 0,05% săpun. Spălarea se face cu apă caldă. După spălare, uleiul este lăsat să decanteze apa şi apoi uscat în vid la o temperatură convenabilă. Odată uscat, uleiul este supus operaţiei următoare.

3. **Decolorarea.** Constă în tratamentul uleiului uscat cu cărbune decolorant sau cu pămînturi decolorante şi se face într-un agitator, prevăzut cu palete pentru amestecare şi cu serpentine pentru încălzirea pînă la 100 °C. Decolorarea se face de obicei în vid, deoarece aerul în prezenţa pămîntului oxidează în parte uleiul. După ce s-a făcut amestecarea, se scade puţin temperatura şi uleiul este filtrat, într-un filtru-presă.

4. **Desodorizarea.** Uleiul decolorat este încărcat în vase speciale numite desodorizatoare, prevăzute cu serpentine puternice pentru ca uleiul să poată fi încălzit pînă la 150 °C. În acelaşi timp cu o pompă de vid se face în aparat un vid puternic şi prin partea de jos se introduc vapori de apă direcţi. În felul acesta se face o antrenare în vid, cu vapori de apă. Compuşii mirositori şi cu gust neplăcut, care în genere sînt aldehide şi cetone, sînt îndepărtaţi. Ope-

ra̧ia durează 5—6 ore, după care uleiul se răceşte la o temperatură cît mai scăzută (în fabrici bine utilate pînă la 5 °C) şi este trecut la polizare.

5. **Polizarea.** Constă dintr-o filtrare prin hîrtie de filtru care îmbracă un filtru-presă. Prin răcire, gliceridele acizilor graşi saturaţi, care au puncte de topire mai ridicate, se precipită şi prin filtrare rămîn pe filtru. De asemenea cerurile care se găsesc în ulei precipită şi ele la această temperatură şi sînt eliminate prin filtrare. În operaţia filtrării se îndepărtează şi micile picături de apă care ar mai fi rămas şi astfel uleiul rezultat este perfect limpede, fără gust şi fără miros, şi cu o culoare de la galben deschis pînă la galben roşietic.

6. **Depozitarea uleiului rafinat.** Se face în rezervoare curate de oţel, de capacitate diferită.

7. **Ambalarea şi expedierea uleiului rafinat.** Aceste operaţii cer o mare îngrijire, pentru că urme de apă în butoaie provoacă o tulbureală, supărătoare care poate atrage o scădere mare a valorii comerciale.

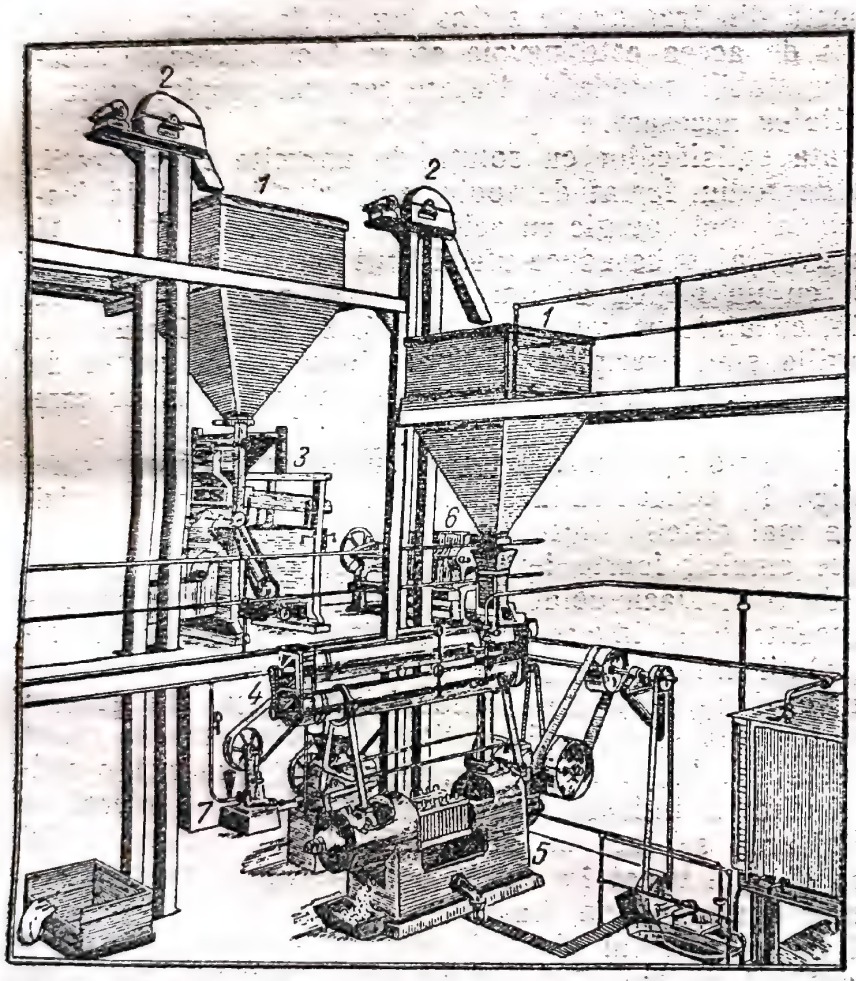


Fig. 135. Instalaţie mică completă, pentru extragerea uleiului din seminţe:
1 — siloz; *2* — elevatoare; *3* — decojitoare; *4* — prăjitoare; *5* — presă mecanică; *6* — filtru presă; *7* — pompă pentru ulei

Instalaţiile de scos uleiul din seminţe pot să aibă capacităţi foarte diferite.

In fig. 135 se vede o instalaţie mică de fabricat ulei aşa cum s-ar putea organiza pe lîngă o gospodărie agricolă colectivă.

Instalaţiile mari scot din seminţe pînă la 97% din uleiul ce-l conţin. In afară de aceasta ele sînt utilate pentru punerea în valoare a tuturor produselor secundare care se pot obţine odată cu extragerea uleiului.

Marile fabrici sînt în măsură să livreze, din resturile de măcinătură, după ce s-a extras uleiul, un nutreţ foarte valoros pentru animale.

Unele resturi de la fabricaţia uleiurilor pot constitui materii prime importante pentru alte fabricaţii. Aşa spre exemplu unele şroturi special obţinute sînt o materie primă excelentă pentru scoaterea cazeinei vegetale, care la rîndul ei poate servi la prepararea materiilor plastice, cleiuri etc.

Scanned with OKEN Scanner

D. Transformarea uleiurilor

Dintre diferitele transformări ale uleiurilor numai două au importanță pentru țara noastră.

a. Hidrogenarea uleiurilor vegetale

Uleiurile vegetale extrase din fructe și semințe, în regiunea temperată, sînt lichide, și aceasta se datorește prezenței în molecula gliceridelor a acizilor nesaturați, cu una sau mai multe duble legături, în proporție de peste 50%.

Cererea industriei pentru uleiurile lichide este mai mică decît cantitatea în care se produc. În schimb se cer mai multe grăsimi solide decît se produc în mod obișnuit. De aici a rezultat necesitatea de a se transforma uleiurile vegetale lichide, în exces, în grăsimi solide. Operația este posibilă prin transformarea cu ajutorul hidrogenului, a acizilor grași nesaturați componenți ai uleiului, care au în moleculă carbonii legați cu duble legături, în compuși cu legături simple între carboni, deci saturați.

Această transformare, purtînd numele de hidrogenarea uleiurilor se realizează prin tratarea uleiurilor la temperaturi ridicate cu hidrogen, în prezența unor catalizatori. Cel mai întrebuințat catalizator este nichelul, pregătit după anumite reguli, iar operația se face în vase de oțel capabile să reziste la presiuni ridicate. Uleiul care poartă în suspensie catalizatorul în formă de praf, este adus în aceste aparate, și după ce temperatura s-a ridicat către 180 °C se introduce hidrogenul la o presiune de 2—10 at.

După durata și felul cum este condusă operația, uleiul vegetal se transformă într-o grăsime solidă, al cărei punct de topire poate ajunge pînă la 60 °C.

Această grăsime, căreia i se dă numele generic de ulei solidificat, este în totul asemănătoare grăsimilor solide naturale, cum ar fi de exemplu uleiurile vegetale solide scoase din fructele arborilor tropicali sau grăsimile solide animale, ca seul.

b. Separarea uleiurilor vegetale semisicative în uleiuri sicative și nesicative

Uleiurile semisicative și sicative au în componența lor cantități diferite de acizi linoleici și linolenici (tabela 68).

Cu cît proporția acestora sporește, cu atît uleiul devine mai sicativ astfel că, dacă printr-un procedeu oarecare se îmbogățește un ulei în gliceride ale acizilor linolenici și linoleici se poate trece de la uleiuri semisicative, la uleiuri sicative, sau de la un ulei sicativ la un altul și mai sicativ.

Procedeul constă în tratarea uleiurilor cu solvenți selectivi. Acești solvenți dizolvă din uleiul tratat, cu predilecție, gliceridele nesaturate ale acizilor linoleici și linolenici, așa fel încît după îndepărtarea solventului se obține separat un ulei sicativ și altul nesicativ. Un atare solvent selectiv este furfurolul, care se fabrică și la noi în țară din cojile de sămînță de floarea soarelui.

E. Utilizarea uleiurilor vegetale

Uleiurile vegetale au întrebuințări multiple dintre care cea mai importantă este utilizarea lor ca atare în alimentație. Uleiurile mai pot fi întrebuințate chiar în fabricile de ulei sau în apropierea lor, ca materie primă pentru o

industrie nouă care poate fi o anexă a însăşi industriei de ulei, ca de pildă fabricarea margarinei şi a grăsimelor compuse.

Margarina se fabrică în felul următor: Se face un amestec de ulei, foarte bine rafinat cu o grăsime solidă care poate fi ulei vegetal hidrogenat, ulei de peşte hidrogenat sau seu de foarte bună calitate. Amestecul este o grăsime care are acelaş punct de topire ca şi untul topit. El este introdus într-un aparat special, se încălzeşte convenabil şi se agită puternic adăugîndu-i-se o cantitate corespunzătoare de apă sau lapte ecremat, în parte fermentat pînă ce se formează o emulsie. Se adaugă în acelaş timp lecitine, gălbenuş de ou, coloranţi etc., care dau margarinei gustul, culoarea şi aspectul dorit.

După emulsionare, amestecul este lăsat să cadă pe o tobă de aluminiu care se învîrteşte şi care este răcită la o temperatură convenabilă. Prin această operaţie se produce o congelare bruscă a margarinei sub forma unui strat subţire de circa 1 mm grosime. Un cuţit desprinde continuu de pe tobă margarina astfel congelată. Ea este transportată în vase speciale în frigorifere unde este lăsată 12—24 de ore. După aceasta este frămîntată în malaxoare pentru a i se da o omogenitate perfectă şi o plasticitate asemănătoare untului. Tot aici i se adaugă sare, vitamine şi alte ingrediente care să-i sporească valoarea nutritivă. Din malaxoare margarina trece în prese unde i se dă forma dorită şi apoi este ambalată sub forma cu care se pune în comerţ.

Tot din uleiurile vegetale se fabrică cantităţi importante de grăsimi alimentare care se întrebuinţează la fabricarea ciocolatei, cremelor de tot felul, în fabricarea pesmeţilor, prăjiturilor etc. Pentru a se ajunge de la uleiurile lichide, scoase din seminţe, la aceste grăsimi solide sau semisolide se foloseşte de asemenea hidrogenarea. Cu acest mijloc se pot fabrica orice fel de grăsimi, cu cele mai variate întrebuinţări în alimentaţie.

Scanned with OKEN Scanner

XI. SĂPUNUL DE CASĂ

A. Generalităţi

Săpunurile sînt săruri de sodiu, potasiu, calciu, plumb, mercur, zinc sau alte metale, ale acizilor graşi în special stearic, palmitic şi oleic. După natura metalului ce se combină cu acizii graşi, săpunul rezultat poate fi solubil sau insolubil în apă. Săpunurile din sărurile de sodiu şi potasiu sînt solubile în apă, iar cele din săruri ale metalelor alcalino-pămîntoase sau ale metalelor grele sînt însolubile în apă.

Prin săpun se înţelege o masă omogenă ca aspect, tare la pipăit, nelipicioasă, care face spumă atît în apă caldă cît şi în apă rece. Săpunurile solubile se deosebesc la rîndul lor după consistenţă şi anume cele de sodiu sînt solide, tari, iar cele de potasiu moi.

In afară de sărurile acizilor, săpunul mai cuprinde şi apă, sare comestibilă, sodă nereacţionată şi glicerină. Aceste din urmă componente pot varia de la 5—50%, după starea de maturizare a săpunului.

a. Proprietăţi fizice

Punctul de topire. Săpunul de sodiu pur, lipsit complet de apă are un punct de topire peste 200 °C, în vreme ce masa obişnuit întrebuinţată pentru spălat, numită în mod curent săpun, ce conţine apă, sare şi leşie, se topeşte la temperatura de fierbere a apei, adică în jurul a 100 °C.

Densitatea. Săpunul pur are o densitate subunitară, adică pluteşte pe apă, în vreme ce săpunul obişnuit — de rufe — este mai greu decît apa şi are densitatea 1,031.

Umiditatea. Conţinutul în apă variază de la 5—50%, din momentul fabricării pînă la utilizare, după natura săpunului. Săpunul în pulbere sau fulgi are umiditatea de 5%, iar săpunul de rufe o umiditate medie de 30%. Umiditatea variază în general după condiţiile de conservare, deoarece săpunul este o masă higroscopică. El are capacitatea de a reţine apa, iar pus în contact cu o cantitate mare de apă, poate să se dizolve complet, săpunul de potasiu mai uşor decît cel de sodiu. Variaţiile de temperatură şi umiditate ale mediului influenţează conţinutul în apă al săpunului, deci umiditatea lui.

Exudaţiile sau aburirile ce se observă la unele săpunuri se datoresc în parte unei fabricaţii greşite, dar în special unei conservări nepotrivite. Se recomandă pentru buna lui conservare un loc aerisit, cu variaţii mici de temperatură.

Solubilitatea. Săpunul de sodiu este relativ uşor solubil în apă, cu formare de soluţii coloidale. El este solubil şi în alcool şi alţi dizolvanţi organici, dar spre deosebire de soluţiile apoase, aceste soluţii nu fac spumă şi săpunul

îşi pierde proprietatea de a spăla. Soluţiile apoase de săpun, diluate sau concentrate, au proprietatea de a emulsiona grăsimile şi uleiurile, rol important în procesul de spălare. Această proprietate poate fi utilizată la pornirea şi accelerarea procesului de saponificare la fabricarea săpunului.

Culoarea. La săpunul de rufe culoarea variază de la cenuşiu la alb, după natura materiilor prime utilizate în procesul fabricării.

Acţiunea de spălare. Procesul spălării nu este un proces chimic — după cum s-a crezut mult timp — ci un ansamblu de procese fizice, mecanice şi fizico-chimice, datorită soluţiilor coloidale ce le dă săpunul în apă. Spălarea se bazează pe procese de emulsie, capilaritate, hidroliză, peptizare, umezire şi adsorbţie.

b. Proprietăţi chimice

Săpunul de sodiu şi potasiu fiind solubil în apă, poate fi utilizat la prepararea săpunului insolubil de calciu, plumb etc. Cînd spălatul se face în ape dure care conţin săruri de calciu şi magneziu apar sub formă de precipitat, săpunurile de calciu şi magneziu, pînă la epuizarea acestor elemente din apă. Este un proces normal caracteristic reacţiilor chimice supuse legii acţiunii maselor.

Spre a se evita pierderi de săpun la spălatul în ape dure, se recomandă alcalinizarea prin tratare cu sodă de rufe sau alte preparate industriale similare, care elimină calciul şi magneziul sub formă de săruri insolubile.

Săpunul, oricît de bine ar fi purificat, are în soluţie apoasă o reacţie slab alcalină.

B. Materii prime

Materiile prime care intră în fabricarea săpunului de casă sînt orice fel de materii grase, animale şi vegetale

a. Proprietăţi

Materiile grase sînt substanţe insolubile în apă, mai uşoare decît apa, cu care nu se amestecă nici la rece, nici la cald. Sînt solubile în eter de petrol, benzen, benzină, esenţă de terebentină, cloroform şi tetraclorură de carbon.

Din punct de vedere chimic, materiile grase sînt esteri ai glicerinei: trigliceride.

După una din proprietăţile lor fizice, punctul de topire, gliceridele se clasifică astfel:

— uleiuri, cu punct de topire 15 °C;
— grăsimi (porc), cu punct de topire 25 °C;
— seuri (bovine şi ovine), cu punct de topire 35 °C.

Gliceridele se mai pot caracteriza şi după o serie de constante fizice şi anume după punctul de solidificare, densitate, punctul de fierbere, indicele de iod şi indicele de saponificare.

Scanned with OKEN Scanner

Seul de bovine de culoare brună-cenuşie, de obicei cu miros rînced, conţine acid miristic 2—7%, acid palmitic 25—32%, acid stearic 14—28%, acid oleic 39—49%, şi acid linolenic 3—5%. Saponificarea începe greu cu acest material, însă rezultă un săpun tare şi care în apă caldă dă o spumă persistentă cu efecte bune de spălare.

Seul de oaie seamănă în compoziţie cu seul de bovine. Ca aspect este mai deschis decît cel de bovine şi se utilizează de obicei la prepararea săpunului de toaletă.

Grăsimile de porc sau păsări, resturi neutilizate în alimentaţia umană, constituie o materie primă de bază la fabricarea săpunului de casă. Ele au în compoziţie următorii acizi: acid miristic 1—4%, acid palmitic 25—30%, acid stearic 9—12%, acid oleic 50—60% şi acid linolenic 9—10%.

Săpunul rezultat din grăsimi are de obicei o culoare deschisă, iar procesul de saponificare este identic cu al seului.

Pentru caracterizarea unei grăsimi din punct de vedere chimic se procedează la hidroliza ei şi la stabilirea raportului în care se găsesc diverşii acizi organici care intră în compoziţia ei, şi care dau indicaţii asupra posibilităţilor de utilizare a diferitelor grăsimi, fie la fabricarea săpunului, fie în alte ramuri industriale.

Natura vegetală sau animală a grăsimii se poate indica prin prezenţa unor substanţe de natură alcoolică, numite steroli. Sterolii însoţesc întotdeauna grăsimile de natură animală sau vegetală şi au un rol important biologic, dar nu tehnic. Cei mai importanţi steroli sînt colesterolul în grăsimile animale şi fitosterolul în grăsimile vegetale. Ei sînt insolubili în apă şi constituie, alături de glicerină, cea mai mare parte a reziduului la fabricarea săpunului sau la hidroliza grăsimilor.

Pentru a se obţine un săpun de calitate superioară, la colectarea materiei prime utilizate în fabricarea săpunului este bine să se facă, încă din momentul colectării, sortarea pe calităţi şi separarea uleiurilor de grăsimi şi seuri.

C. Fabricarea săpunului

a. Aparatura şi instalaţia necesară

Căldarea de fiert săpun se construieşte din fier bătut, oţel sau aramă şi este bine să nu aibă o înălţime mai mare decît diametrul, căci în căldările înalte şi strîmte depunerea săpunului este mai grea. Grosimea pereţilor va fi între 6—10 mm, după capacitate, care variază în mod obişnuit de la 100—200 l.

Căldarea se fixează într-un cuptor clădit din cărămidă, pentru a avea o încălzire constantă (fig. 136).

Lopata de amestecat are dimensiunile 90/30/15 cm şi se construieşte din lemn de esenţă tare, stejar sau fag (fig. 137).

Lada de lemn în care se pune săpunul pentru întărire şi scurgerea leşiei are dimensiunile de 100/20/15 cm, cu capetele demontabile, la fund cu găuri şi care se acoperă pe întreaga suprafaţă cu o pînză de sac care a fost în prealabil bine udată (fig. 138).

Scanned with OKEN Scanner

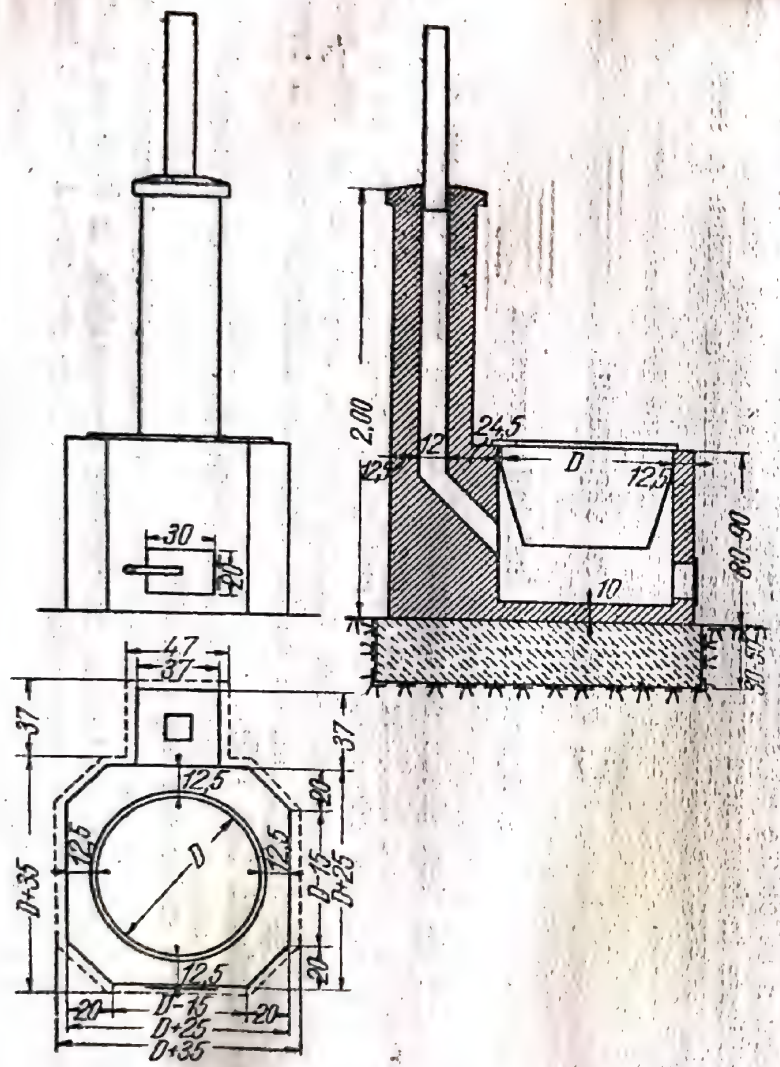


Fig. 136. Instalație pentru făcut săpun

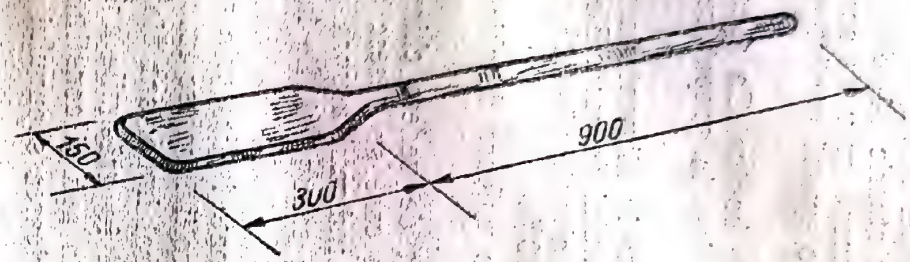


Fig. 137. Lopată de amestecat

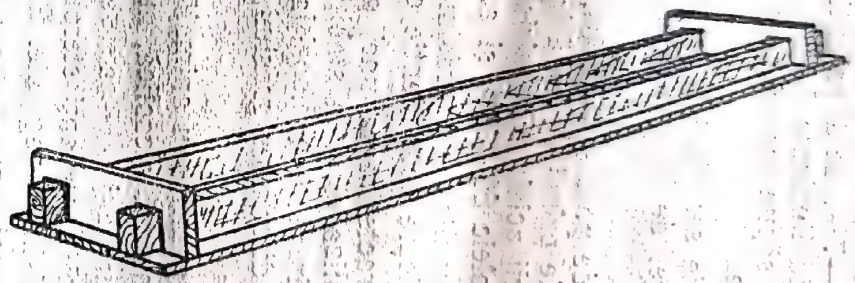


Fig. 138. Ladă în care se întărește săpunul

Lingura (fig.139), sau la nevoie o oală sau un ibric, servește la scoaterea săpunului din căldare și vărsarea lui în forma de scînduri pregătită după cum s-a arătat mai sus.

Sîrma de tăiat săpun (fig. 140) poate să fie sîrmă de oțel obișnuită de 40—50 cm lungime, sau la nevoie un fir de ață de in ce are la capete două mînere.

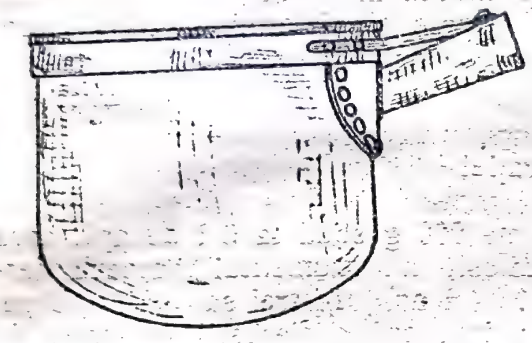


Fig. 139. Lingură de scos săpunul

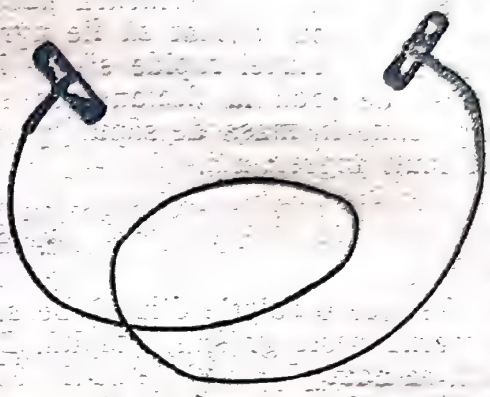


Fig. 140. Sîrmă de tăiat săpunul

Mai este nevoie de o găleată pentru apă, care servește la stropirea săpunului în momentul începerii reacției de saponificare, cînd face spumă prea abundentă.

b. Principiul metodei

Principiul metodei de fabricare a săpunului este tratarea grăsimilor cu o soluție de sodă caustică, în cantități echivalente, după ecuația:

$$C_3H_5(OCOR)_3+3NaOH=C_3H_5(OH)_3+3R—COONa.$$

Saponificarea este, din punct de vedere chimic, o reacție exotermă, care poate fi pusă în evidență prin amestecarea la rece a grăsimii cu sodă caustică concentrată. În momentul începerii reacției de saponificare temperatura se ridică la 50...55 °C.

În procesul de saponificare se pot urmări trei etape:

Etapa emulsionării: grăsimile dispersate prin amestecarea cu sodă, la formarea primelor porțiuni de săpun, ajută la o mai intimă apropiere a particulelor de grăsime și sodă, micșorînd forța de tensiune relativ pronunțată la începutul operației. Se recomandă introducerea de resturi de săpun la începutul operației de saponificare, pentru ușurarea emulsionării și saponificării.

Etapa rapidă: după ce emulsionarea a început, reacția de saponificare fiind exotermă, degajă multă căldură și masa lichidului ajunge la o fierbere intensă, uneori fiind necesar, pe lîngă agitare constantă, și stropirea cu apă rece pentru spargerea spumei și încetinirea fierberii.

Etapa finală: se continuă fierberea după încetinirea etapei rapide, cel puțin 1—2 ore pentru ca procesul de saponificare să se desăvîrșească. Este nevoie de acest timp de fierbere pentru a se evita ca în soluții mai diluate o parte a grăsimii să fie înglobată în masa săpunului format.

Grăsimile sînt introduse în căldare și se încălzesc ușor pînă la topire, se adaugă apoi puțină apă pentru a se evita distrugerea unei părți din grăsime.

Scanned with OKEN Scanner

La masa topită se adaugă soluția de sodă caustică. Concentrația soluției de sodă are o mare importanță la fabricarea săpunului, influențînd atît calitatea lui cît și procesul de saponificare în sine. Cele mai bune rezultate se obțin adăugîndu-se la început o soluție de sodă diluată și apoi în cursul operației de saponificare, pînă la începutul etapei rapide, se adaugă restul de sodă în soluție concentrată.

Se va evita de asemenea adăugarea unei prea mari cantități de apă, care face ca săpunul format să fie zgrunțuros. Se va adăuga sodă în așa fel încît la începutul etapei rapide să fie introdus un minimum de 90% din sodă căci o lipsă de sodă la declanșarea saponificării poate să determine o înglobare de grăsime în masa de săpun, pe care-l face lucios, și o saponificare ulterioară este mult îngreunată.

c. Mersul operației

Se face o soluție diluată de sodă și anume 200 g sodă la 6 l de apă, care se toarnă peste grăsimea topită. După 20—25 min din momentul începerii fierberii, se adaugă restul de sodă (800 g sodă în 4 l apă) în trei sau patru etape.

Operația se conduce în așa fel ca în prima oră a fierberii în etapa de emulsionare, să se adauge peste 90% din sodă. Restul se păstrează pentru eventualitatea unei saponificări incomplete și se adaugă în cursul etapei rapide. Etapa emulsionării se poate scurta prin adăugare de resturi de săpun la începutul operației sau lucrînd într-o căldare în care s-a mai fiert săpun.

La sfîrșitul etapei de saponificare se adaugă 200—250 g sare comestibilă fin măcinată, care ușurează separarea săpunului de leșie.

Adeseori survin la săpunul fabricat, exudații care se datoresc unei greșite fabricații de pe urma căreia au rămas în masa săpunului produși secundari, sare, sodă și leșie. Se poate evita acest lucru dacă se pune mai puțină sare și ceva mai multă apă. La conservare se evită exudațiile dacă se ține săpunul în loc aerisit și la temperatură constantă.

d. Rețete practice

1. **Săpun de rufe.** Se curăță seul sau grăsimea de resturile de oase și alte impurități mecanice și se cîntărește. La 3 kg de grăsime se adaugă 1 kg sodă caustică proaspătă, necarbonatată, după cum s-a arătat mai sus.

Operația fabricării săpunului, din momentul începerii fierberii, durează *maximum 4 ore.*

Controlarea procesului de saponificare se face cu ajutorul unui băț rotund pe care se formează, după răcire, o masă de forma unui degetar. La pipăit masa trebuie să fie moale, nelipicioasă și omogenă. În cazul cînd se observă plutirea grăsimii la suprafață, în timpul fierberii, se adaugă un plus de cel mult 100 g sodă. Un aspect brînzos sau zgrunțuros al masei de săpun, dovedește din contră un exces de sodă, care se remediază adăugîndu-se grăsime suplimentară.

Se scoate cu lingura sau ibricul săpunul format și se varsă în forma de scînduri pregătită ca mai sus.

Se obișnuiește uneori ca săpunul de rufe să fie lăsat să se prindă într-o masă unitară, nepunîndu-l în forme speciale, după care se taie la mărimea dorită cu ajutorul unui fir.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul cînd grăsimea sau materia primă utilizată la fabricarea săpunului nu este de calitate superioară, adică dacă mai are resturi de carne, oase şi o parte a grăsimii este rîncezită, se recomandă adăugarea unei mai mici cantităţi de sodă caustică. La 4 kg din acest fel de materie primă se adaugă 1 kg de sodă caustică şi cantitatea de apă se măreşte de la 10 la 15 l, uneori chiar la 20 l pentru a obţine un săpun mai curat. Cantitatea de sare adăugată se măreşte şi ea la 400 g. Restul operaţiilor este acelaşi.

2. **Săpun de toaletă.** ***Săpun din ulei.*** Săpunul din untdelemn sau din ulei de floarea soarelui rafinat se obţine prin tratarea unui kilogram de ulei cu 200 g sodă caustică necarbonatată, dizolvată în 500 cm^3 de apă.

Operaţia de saponificare se face prin fierbere directă pe foc într-o oală, avînd grijă să nu se prindă de vas şi în momentul începerii reacţiei de saponificare, din cauza spumei abundente ce se produce, să nu dea în foc. Saponificarea este terminată în 2 ore. La sfîrşitul operaţiei se adaugă 50 g de sare de bucătărie fin măcinată, tot pentru o mai uşoară separare a săpunului de leşie.

Cînd săpunul începe să se răcească, se pot adăuga cîţiva cm^3 de esenţă de flori, pentru a-i da un miros plăcut. Se toarnă înainte de răcire completă în forme de lemn sau de metal, peste care s-a pus în prealabil o pînză umedă, spre a permite o mai uşoară scurgere a leşiei şi desprinderea săpunului din formă, după solidificare.

Săpun din ulei şi ouă. La 1 kg ulei rafinat se pun 6 ouă întregi şi se amestecă cu o uşoară bătaie timp de o oră.

Se adaugă la această masă bine omogenizată o soluţie concentrată de sodă caustică, formată din dizolvarea a 200 g sodă în 50—80 cm^3 de apă. Se încălzeşte uşor pe baie de apă 20—25 min, sub continuă amestecare. Se aşază în forme şi se întinde pentru eliminarea leşiei. Operaţia de saponificare durează cel mult 3 ore.

Se obişnuieşte să se adauge acestui săpun, înainte de întărire 10 g de talc fin măcinat, 5 g borax tot fin măcinat şi cîţiva cm^3 de parfum sau esenţă de flori. Se amestecă pentru o completă omogenizare a masei şi se pune în forme ca să se întărească.

Talcul dă săpunului moliciune la tipărit, boraxul are o acţiune dezinfectantă, iar parfumul îi dă mirosul plăcut. Săpunul se scoate din forme după 3—4 zile, cînd este complet întărit.

Scanned with OKEN Scanner

XII. MORĂRITUL ŞI PANIFICAŢIA

A. Grîul [1])

a. Caracterele grîului

Calitatea grîului depinde de natura şi de proporţia componentelor care intră în alcătuirea bobului. Natura, dar mai ales proporţia acestor componente variază mult cu specia, cu soiul şi cu condiţiile de vegetaţie (climă, substanţe nutritive din sol, etc.). Pentru aprecierea calităţii grîului este necesar să se cunoască şi deci să se determine principalele caractere fizice şi compoziţia chimică a grîului.

1. **Proprietăţile fizice ale grîului.** *Greutatea hectolitrică* formează în comerţ criteriul de apreciere a calităţii grîului. Cu cît greutatea hectolitrică este mai mare cu atît grîul dă mai multă făină şi conţinutul în materii proteice este mai ridicat, deci cu atît grîul este de calitate mai bună. Greutatea hectolitrică a grîului variază între 70—83 kg. Media greutăţii hectolitrice a grîului romînesc este de 76,67.

Greutatea a 1 000 boabe [2]) *şi greutatea specifică* dau indicaţii mai bune relative la conţinutul în substanţe nutritive al boabelor de grîu.

Greutatea specifică rezultă din împărţirea greutăţii a 1 000 boabe (ca atare) la volumul lor; rezultatul se exprimă cu 2 zecimale.

Volumul a 1 000 boabe se apreciază prin volumul de petrol dislocuit de boabe într-un vas gradat anume construit [3]).

Gradul de puritate al grîului depinde de proporţia şi natura seminţelor străine ce se găsesc în amestec. Prezenţa seminţelor de plante otrăvitoare, precum şi aceea a boabelor atacate de diferite boli sau de insecte micşorează valoarea grîului.

Seminţele de buruieni. Seminţele de buruieni care se întîlnesc frecvent în grîu sînt provenite de la următoarele plante:

— Neghina *(Agrostemma githago L)* care dă făinei de grîu o culoare mai închisă şi un gust neplăcut, datorită prezenţei unui alcaloid (agrostemina) şi unui glucozid (gitagin), ambele otrăvitoare; de aceea neghina trebuie radical îndepărtată din grîu.

— Măzărichea *(Vicia sativa L)* deşi este o plantă care se cultivă pe scară mare, se găseşte amestecată adeseori ca buruiană în culturile de grîu. Seminţele ei sînt mai mici decît acelea de mazăre şi dau făinei de grîu un gust pronunţat de leguminoasă

---

[1]) v. Man. ing. agr. vol. I, p. I—III—56.
[2]) v. Sect. XII. Cap. II.
[3]) M. V. Ionescu şi colaboratori: Analiza cerealelor şi seminţelor, 1947. (Institutul de Cercetări Agronomice. Metode, nr. 95/1947).

Scanned with OKEN Scanner

— Grîul prepeliței (*Melampirum arvense, Melampirum cristatum*), este o plantă semiparazită, care suge hrana din rădăcinile grîului. Semințele ei au asemănare cu cele de grîu, sînt însă ceva mai mici, putîndu-se astfel separa cu ajutorul sitelor speciale. Prezența acestora în făină dă pîinei un gust rău și o culoare albăstruie.

Bolile[1]) provocate grîului de ciupercile parazite sînt:

— Mălura care provoacă pierderi în recoltă pînă la 60%. Dacă se macină un grîu mălurat, randamentul în făină este mai mic, făina este mai neagră, iar pîinea este vătămătoare sănătății, dacă proporția boabelor mălurate este prea mare.

Boabele mălurate se pot îndepărta cu apă; procedeul acesta este cel mai bun deoarece îndepărtează și sporii aderenți la suprafața boabelor sănătoase.

— Tăciunile sburător al grîului care nu alterează caracterele făinii și ale pîinei, dar micșorează recolta.

— Rugina. Boabele de grîu recoltate din plantele atinse de rugină sînt mici și de calitate inferioară, șiștave.

Dăunătorii grîului[2]). In afară de pagubele provocate de bolile datorită ciupercilor parazite, grîul poate suferi încă și avarii datorite următoarelor insecte:

— Ploșnița grîului (*Aelia* și *Eurygaster*), care cu ajutorul trompei înțeapă boabele de grîu în lapte sau pîrgă, injectînd o diastază proteolitică care solubilizează și degradează substanțele proteice ale bobului, modificînd considerabil proprietățile de panificație ale făinei. Dacă grîul atacat este de calitate superioară, poate suporta 5—10% boabe atacate de ploșniță. Dacă grîul este de calitate inferioară atunci 2—3% boabe atacate sînt suficiente pentru ca însușirile de panificație ale făinei să fie complet compromise.

— Molia grîului (*Tinea granella L*) este un fluturaș a cărui larvă atacă grîul, făinurile și pastele făinoase. Larva distruge bobul grîului fărămițîndu-l și lăsînd reziduuri și excremente.

Determinarea gradului de puritate al grîului. Se cîntăresc 100 grame boabe de grîu, din care se separă: boabele sparte; semințele de plante cultivate (secară, orz etc.); semințele de buruieni; boabele alterate sau atacate de insecte și boli criptogamice; corpurile inerte (pietriș, nisip, praf, pleavă etc.). Se cîntăresc apoi fiecare din aceste fracțiuni și se exprimă valorile cu o zecimală.

2. **Compoziția chimică a grîului.** *Conținutul grîului în substanțe proteice totale* determinat prin metoda Kjeldhal, variază de la 8—18%, cu o medie de circa 12%, calculat pentru grîul cu o umiditate medie de circa 12,5% și pentru un factor de multiplicare a azotului egal cu 6,25. Natura și proporția aproximativă a diferitelor substanțe proteice ce se găsesc în bobul de grîu este următoarea:

Leucozină (o albumină)	2—3%
Edestină (o globulină)	10—20%
Gliadină (o prelamină)	50%
Glutenină (o glutelină)	25%
Proteide (în embrion și stratul alueuronic)	—

Gliadina și glutenina formează proporția cea mai mare (circa 75%) din totalul substanțelor proteice ale bobului; aceste două proteine formează în prezența apei o combinație numită *gluten*. Glutenul ia naștere cînd se tratează făina cu apă, pentru obținerea aluatului; el este elastic, permițînd creșterea aluatului

[1]) V. Man. ing. agr. vol. II, p. I-V-250.
[2]) Ibidem, p. I-V-19.

Scanned with OKEN Scanner

în timpul dospirii și obținerea unei pîini poroase și ușor digestibile. Elasticitatea glutenului și deci însușirile de panificație ale unei făini, depind în special de raportul cantitativ dintre gliadină și glutenină din făină.

Determinarea conținutului în substanțe proteice totale ale unui grîu, — ca de altfel, determinarea chimică a oricărui alt component al grîului —, se face totdeauna pe o probă ce conține numai boabe întregi, sănătoase și curățită de impurități. Proba astfel pregătită se macină de mai multe ori, pînă ce șrotul (produsul de măcinare) trece complet printr-o sită cu 169 de ochiuri pe cm^2. Pe șrotul astfel obținut se determină concomitent umiditatea și azotul total. Ori de cîte ori se determină conținutul în azot total, sau al oricărui alt component al șrotului de grîu, este necesar să se cunoască umiditatea șrotului pentru a se putea raporta acest conținut la materia uscată. Deoarece însă umiditatea unui șrot nu este o valoare constantă, ea variind cu starea higrometrică a atmosferei, determinarea acesteia trebuie făcută concomitent cu aceea a azotului total, sau a oricărui alt component.

Determinarea umidității șrotului de grîu se face în felul următor: într-o fiolă specială, adusă la greutate constantă, se cîntăresc 5 g șrot bine omogenizat și se usucă timp de 4 ore la temperatura de 105 °C în etuvă. Umiditatea se exprimă cu două zecimale la 100 g șrot.

Determinarea azotului total a șrotului se face prin metoda Kjeldhal după cum urmează:

Intr-un balon Kjeldhal (250 cm^3) se introduce 1 g din proba de analizat, 10 g sulfat de potasiu, 1 g sulfat de cupru 0,75 g sulfat mercuric, 0,01 g grafit și 25 cm^3 acid sulfuric concentrat. Se face mineralizarea materiei organice timp de încă 3 ore și jumătate, după ce lichidul din balon a luat culoarea verde, datorită sulfatului de cupru.

Distilarea și titrarea amoniacului format se face într-o aparatură compusă dintr-un balon de distilare de 750 cm^3, un deflegmator special și un refrigerent vertical, al cărui cap inferior se introduce într-un pahar care conține 20 cm^3 apă distilată, cîteva picături de acid clorhidric n/10 și o picătură dintr-un indicator special (care este făcut din 100 cm^3 soluție naturală de roșu de metil în alcool de 95° plus 4 cm^3 soluție apoasă de albastru de metilen 1%). Se trece materia mineralizată prin 4—5 spălări în balonul de distilare și se adaugă 90 cm^3 dintr-o soluție ce conține 64% hidroxid de sodiu și 12% tiosulfat de sodiu cristalizat ($S_2O_3Na_25H_2O$). Se agită conținutul balonului, se montează imediat la deflegmator și se încălzește la început cu flacără mică, iar cînd fierberea începe, se mărește flacăra. Amoniacul se titrează cu ajutorul unei biurete care conține acid clorhidric n/10 și al cărei vîrf pătrunde în pahar. Se oprește titrarea în momentul cînd conținutul balonului a devenit incolor sau slab violaceu și nu-și mai schimbă culoarea timp de cîteva minute. Conținutul în azot se calculează cu 3 zecimale (1 cm^3 acid clorhidric n/10=0,0014008 g azot).

Proteina brută, în cazul grîului se obține dacă se înmulțește procentul de azot, găsit prin analiză, cu factorul 5,7.

Conținutul în amidon al bobului de grîu variază în mod obișnuit între 56—70% pentru grîul cu o umiditate medie de 12,5%.

Amidonul se prezintă în stare de granule de forme diferite și caracteristice pentru fiecare cereală; granulele amidonului de grîu se prezintă sub forme aproape rotunde.

Prin încălzirea amidonului în prezența apei, granulele se umflă și la o temperatură cuprinsă între 55...75 °C gelatinizează, adică absorb apă și formează o masă cleioasă (gel). Fenomenul de gelatinizare al amidonului con-

stituie în cazul grîului o însuşire de panificaţie importantă; pentru secară această însuşire este cea mai importantă.

Amidonul brut din grîu, sau din oricare altă cereală se determină prin metoda polarimetrică în felul următor:

Se introduce într-un balon cotat de 100 cm³, 5 g şrot obţinut după cum s-a arătat mai sus. Se introduce apoi 50 cm³ acid clorhidric 1,124%, în porţiuni de cîte 25 cm³, agitîndu-se pînă la dispariţia cocoloaşelor. Se cufundă balonul într-o baie de apă care fierbe şi se ţine exact 15 minute, agitîndu-se des în primele 3 minute. Se scoate balonul din baie, se adaugă 20 cm³ apă rece şi se răceşte pînă la 20 °C. Se adaugă 20 cm³ acid clorhidric 25% şi 1 cm³ soluţie fosfowolframică (12 g fosfat disodic cristalizat $PO_4HNa_2 \cdot 12H_2O$ + 20 g wolframat de sodiu cristalizat, $WO_4Na_2 \cdot 2H_2O$ la 100 cm³ soluţie). Se aduce conţinutul balonului la semn, se agită şi se filtrează. Se polarimetrează într-un tub de 20 cm³ filtratul limpede, avînd grijă ca temperatura să fie 20 °C.

Cantitatea de amidon brut conţinută în şrotul cîntărit este dată de formula:

$$\text{Amidonul} = \frac{100\,\alpha_p}{L \times \alpha_D^{20}} = \frac{100\,\alpha_p}{2 \times 1837} = 0{,}2722 \cdot \alpha_p$$

în care:

α_p sînt gradele polarimetrice citite;
L — lungimea tubului polarimetrului în cm;
α_D^{20} — deviaţia specifică la 20 °C.

Dacă citirea deviaţiei se face cu un zaharimetru Ventzke, formula de mai sus devine Amidon g = 0,9445 · α_z (α_z = grade Ventzke).

Conţinutul bobului de grîu în substanţe celulozice este în medie de circa 2%. Substanţele celulozice se găsesc în cantitate mare în învelişul bobului şi în cantitate mică în masa endospermului. Substanţele celulozice constituie o componentă importantă a tărîţelor.

Conţinutul bobului de grîu în substanţe minerale (cenuşe) oscilează între 1,62—2,22% şi este în medie de 1,904% (la substanţa uscată). Conţinutul în cenuşe al diferitelor straturi ale bobului este diferit şi variază de la 0,3% în interiorul endospermului, pînă la 7% în învelişul bobului.

Determinarea conţinutului bobului de grîu în substanţe minerale se face pe şrotul obţinut, ca în cazul determinării azotului total. Lucrarea se execută în felul următor:

Se cîntăresc 3 g şrot într-o capsulă plată de porţelan, cuarţ sau platină adusă la greutate constantă. Se tratează şrotul cu 3 cm³ soluţie care conţine 6 g acetat de magneziu anhidru la 1 litru alcool de 95°. Se aprinde conţinutul alcoolic al capsulei şi după arderea acestuia se introduce capsula într-un cuptor electric prevăzut cu termoregulator, încălzit de mai înainte la 700 °C. Incinerarea este terminată în 45 minute. După răcirea capsulei se cîntăreşte, se scade greutatea oxidului de magneziu şi se exprimă cenuşa cu 3 zecimale la 100 g substanţă.

Conţinutul bobului de grîu în substanţe grase brute este de circa 1,7—2%; acestea se găsesc repartizate în stratul aleuronic, dar mai ales în embrion (circa 14,25%).

Conţinutul bobului de grîu în substanţe colorante dintre care cea mai importantă este carotenul, este foarte mic; aceste substanţe îşi au sediul în stratul aleuronic şi în învelişul bobului. Deoarece există oarecare corelaţie între con-

Scanned with OKEN Scanner

ținutul în substanțe proteice și nuanța colorației bobului, se apreciază în practică calitatea grîului după nuanța mai închisă sau mai deschisă a culoarei lui.

Conținutul în vitamine. In bobul de grîu există în proporție mai mare vitamina B_1 (Aneurina) circa 457 U.I. și vitamina B_2 circa 350 U.I.; ele își au sediul în embrion și învelișul bobului. Stratul aluronic nu conține decît o mică proporție, iar în masa centrală a endospermului vitaminele par a lipsi complet. Vitaminele A și I se găsesc în foarte mică cantitate în embrion, iar vitaminele D și C lipsesc.

b. Caracterele grîului romînesc

Cercetări asupra calității grîului romînesc au fost începute la sfîrșitul secolului trecut de către V. C. Munteanu și C. Roman, care au studiat 116 probe din recoltele anilor 1895, 1896 și 1898. Ulterior C. Roman a studiat 476 probe din recolta anului 1900; A. Zaharia 17 249 probe din recoltele 1900—1914; D. Andreescu circa 1 800 probe din recoltele anilor 1930—1939; Mircea Ionescu și colaboratorii săi circa 2 000 probe din recoltele anilor 1945—1948 inclusiv. Dacă se ține seamă de datele aduse de A. Zaharia, D. Andronescu și Mircea Ionescu, care sînt mai recente și mai complete, se poate constata că grîul romînesc are o greutate hectolitrică medie de 76,63 după Zaharia, de 76,59 după Andronescu și de 76,79 după Mircea Ionescu, și un conținut în substanțe proteice (raportat la substanța uscată) de 12,86% după Zaharia și de 12,65% după Andronescu (pentru cazul cînd se socotește factorul de multiplicare al azotului de 5,7) respectiv de 14,10 după Zaharia și 13,86 după Andronescu (pentru cazul cînd se socotește factorul de multiplicare al azotului 6,25). Conținutul în substanțe proteice (raportat la substanța uscată) pentru grîul din perioada 1945—1947 inclusiv este după Mircea Ionescu și colaboratorii săi de 12,72 pentru cazul cînd se socotește factorul de multiplicare al azotului 5,7), respectiv de 13,93 (cînd acest factor este socotit 6,25).

TABELA 71. CONȚINUTUL DE SUBSTANȚE PROTEICE A GRÎNELOR DIN DIFERITE ȚĂRI

	Umiditatea %	Greutatea hectolit. kg	Suostanțe proteice	
			N×6,25	N×5,7
Țările Dunărene	13 7	77,6	14,00	12,75
U.R.S.S. (Nord)	13,6	76,4	17,8	16,21
U.R.S.S. (Sud)	12,9	79,1	17,3	15,75
India	11,1	79,6	11,4	10,38
Australia	12,8	79 6	—	—
La Plata	13,0	74,6	16,5	15,02
Canada (Manitoba)	13,2	78,6	15,2	13,84

Grînele din țările dunărene și deci grîul romînesc au un conținut în materii proteice mai mic decît grîul rusesc, care este cel mai proteic dintre toate grînele (tabela 71).

c. Păstrarea grîului

Bobul de grîu, ca și oricare altă sămînță este un organism viu în care se petrec o serie de fenomene biologice ca: respirație, încolțire și fermentație, al căror substrat este fizico-chimic.

Prin respirație, prin încolțire și prin fermentație grîul suferă un proces de degradare mai mult sau mai puțin înaintată a materiei sale organice și odată cu aceasta el pierde calitățile sale de panificație și valoarea sa alimentară, cu

atît mai mult cu cît intensitatea fenomenelor este mai mare. Pentru a se evita prin urmare scăderea însuşirilor de panificaţie şi a valorii alimentare, fenomenele de respiraţie, de încolţire sau de fermentaţie, ce au loc în timpul păstrării grîului, trebuie să fie reduse la minimum sau suprimate. Intensitatea cu care se desfăşoară aceste fenomene în seminţele cerealelor depinde de umiditatea, temperatura şi aerisirea locului unde sînt depozitate. În adevăr cînd seminţele cerealelor sînt la completă maturitate fiziologică şi cînd sînt ferite de umiditate (cînd nu au peste 14—15% apă), ele se găsesc în stare de viaţă latentă, în timpul căreia fenomenele respiratorii sînt foarte reduse. Cînd însă seminţele nu sînt ajunse la maturitate sau cînd umiditatea lor este mare, respiraţia devine intensă, dacă ele sînt bine aerisite; dacă însă aerul lipseşte, cum se întîmplă cînd seminţele, mai ales umede, sînt îngrămădite în silozuri sau hambare, fenomenul respiraţiei, ca şi acela al încolţirii, nu se poate petrece decît cel mult la suprafaţă, adică în contact cu aerul atmosferic; în interiorul grămezii însă, oxigenul lipsind, seminţele nu mai respiră normal, ele se încing, din cauza fenomenelor de fermentaţie, care se substituie acelora de respiraţie aerobă. Astfel de seminţe îşi pierd capacitatea lor de a încolţi, ele dau o făină murdară, cu gust rău, din care nu se mai poate obţine o pîine bună.

Condiţiile principale pe care trebuie să le îndeplinească seminţele de grîu ca să se poată păstra nealterate sînt deci următoarele:

— Să fie ajunse la maturitatea fiziologică şi să nu depăşească un conţinut în apă de 14—15%.

— Să fie păstrate în locuri lipsite de umiditate.

— Să fie depozitate în straturi nu prea groase şi să fie lopătate cît mai des pentru a putea fi aerisite.

Depozitarea grîului. Grînele şi cerealele în general se depozitează în magazii cu etaje sau în silozuri, unde condiţiile de păstrare sînt optime.

Magaziile şi silozurile se construiesc din lemn, cărămidă, beton, fier sau fier îmbrăcat cu beton. O bună păstrare a grîului se realizează în magaziile şi silozurile construite din beton sau fier căptuşit cu beton, unde se poate realiza o închidere ermetică a celulelor, astfel încît să fie înlăturată posibilitatea de pătrundere a rozătoarelor, iar dezinfectarea celulelor să se poată face în cele mai bune condiţii.

În magazii cerealele se pot descărca şi încărca din vehicule direct la parter, de unde pot fi transportate la etajele superioare sau invers, cu ajutorul unui elevator. Circulaţia grîului de la etajele superioare la cele inferioare se face prin deschideri de circa 60 cm, în care scop este necesar ca unul din etaje, de obicei parterul să fie totdeauna liber. Etajele magazii sînt împărţite în circa 6 compartimente, care pot fi umplute direct cu ajutorul unui elevator cu o capacitate de 20 t pe oră. Grosimea stratului de grîu poate varia între 0,75 şi 2,0 m, după gradul de umiditate al cerealelor. Ferestrele sînt aşezate în partea superioară a încăperilor, pentru a se putea folosi astfel cît mai bine spaţiul magaziei.

Curăţirea prealabilă a cerealelor se face prin trecerea lor în mod succesiv printr-un aspirator, separator, magnet, trior. În cazul cerealelor destinate însămînţării, curăţitoria este prevăzută cu un cilindru de sortare şi o tobă pentru tratarea seminţelor contra atacului paraziţilor.

Deoarece în magaziile de depozitare a cerealelor spaţiul nu este bine folosit s-a ajuns la construcţia de silozuri, cu celule speciale, unde se pot depozita în bune condiţii cantităţi mari de cereale. Manipularea cerealelor în siloz se face numai pe cale mecanică. Silozul are dispozitive speciale pentru aerisirea cerealelor, precum şi instalaţii pentru uscarea şi deparazitarea acestora.

Scanned with OKEN Scanner

atît mai mult cu cît intensitatea fenomenelor este mai mare. Pentru a se evita prin urmare scăderea însuşirilor de panificaţie şi a valorii alimentare, fenomenele de respiraţie, de încolţire sau de fermentaţie, ce au loc în timpul păstrării grîului, trebuie să fie reduse la minimum sau suprimate. Intensitatea cu care se desfăşoară aceste fenomene în seminţele cerealelor depinde de umiditatea, temperatura şi aerisirea locului unde sînt depozitate. În adevăr cînd seminţele cerealelor sînt la completă maturitate fiziologică şi cînd sînt ferite de umiditate (cînd nu au peste 14—15% apă), ele se găsesc în stare de viaţă latentă, în timpul căreia fenomenele respiratorii sînt foarte reduse. Cînd însă seminţele nu sînt ajunse la maturitate sau cînd umiditatea lor este mare, respiraţia devine intensă, dacă ele sînt bine aerisite; dacă însă aerul lipseşte, cum se întîmplă cînd seminţele, mai ales umede, sînt îngrămădite în silozuri sau hambare, fenomenul respiraţiei, ca şi acela al încolţirii, nu se poate petrece decît cel mult la suprafaţă, adică în contact cu aerul atmosferic; în interiorul grămezii însă, oxigenul lipsind, seminţele nu mai respiră normal, ele se încing, din cauza fenomenelor de fermentaţie, care se substituie acelora de respiraţie aerobă. Astfel de seminţe îşi pierd capacitatea lor de a încolţi, ele dau o făină murdară, cu gust rău, din care nu se mai poate obţine o pîine bună.

Condiţiile principale pe care trebuie să le îndeplinească seminţele de grîu ca să se poată păstra nealterate sînt deci următoarele:

— Să fie ajunse la maturitatea fiziologică şi să nu depăşească un conţinut în apă de 14—15%.

— Să fie păstrate în locuri lipsite de umiditate.

— Să fie depozitate în straturi nu prea groase şi să fie lopătate cît mai des pentru a putea fi aerisite.

Depozitarea grîului. Grînele şi cerealele în general se depozitează în magazii cu etaje sau în silozuri, unde condiţiile de păstrare sînt optime.

Magaziile şi silozurile se construiesc din lemn, cărămidă, beton, fier sau fier îmbrăcat cu beton. O bună păstrare a grîului se realizează în magaziile şi silozurile construite din beton sau fier căptuşit cu beton, unde se poate realiza o închidere ermetică a celulelor, astfel încît să fie înlăturată posibilitatea de pătrundere a rozătoarelor, iar dezinfectarea celulelor să se poată face în cele mai bune condiţii.

In magazii cerealele se pot descărca şi încărca din vehicule direct la parter, de unde pot fi transportate la etajele superioare sau invers, cu ajutorul unui elevator. Circulaţia grîului de la etajele superioare la cele inferioare se face prin deschideri de circa 60 cm, în care scop este necesar ca unul din etaje, de obicei parterul să fie totdeauna liber. Etajele magazii sînt împărţite în circa 6 compartimente, care pot fi umplute direct cu ajutorul unui elevator cu o capacitate de 20 t pe oră. Grosimea stratului de grîu poate varia între 0,75 şi 2,0 m, după gradul de umiditate al cerealelor. Ferestrele sînt aşezate în partea superioară a încăperilor, pentru a se putea folosi astfel cît mai bine spaţiul magaziei.

Curăţirea prealabilă a cerealelor se face prin trecerea lor în mod succesiv printr-un aspirator, separator, magnet, trior. In cazul cerealelor destinate însămînţării, curăţitoria este prevăzută cu un cilindru de sortare şi o tobă pentru tratarea seminţelor contra atacului paraziţilor.

Deoarece în magaziile de depozitare a cerealelor spaţiul nu este bine folosit s-a ajuns la construcţia de silozuri, cu celule speciale, unde se pot depozita în bune condiţii cantităţi mari de cereale. Manipularea cerealelor în siloz se face numai pe cale mecanică. Silozul are dispozitive speciale pentru aerisirea cerealelor, precum şi instalaţii pentru uscarea şi deparazitarea acestora.

Scanned with OKEN Scanner

Uscarea artificială a cerealelor se face numai cînd acestea au un conţinut în apă mai mare de 15%.

Factorii principali de care se ţine seama la uscarea artificială a grîului sînt:

— temperatura camerei de uscare;

— temperatura de încălzire maximă a grîului la ieşirea din camera de uscare;

— durata şederii grîului în camera de uscare.

Pentru uscarea grîului se folosesc în mod curent două tipuri de uscătoare şi anume:

— Uscătorul cu aer cald;

— Uscătorul cu vacuum, care usucă 5 000 kg grîu pe oră, pentru o scădere a umidităţii cu 5%.

Manipularea cerealelor într-un siloz cu o capacitate de 10 000 t este arătată schematic în fig. 141.

B. Fabricarea făinii din grîu

Făina de grîu se obţine prin operaţia măcinării, al cărei scop este aducerea în stare de diviziune a componentelor bobului şi separarea acestora în diferite proporţii.

Procesul de fabricare a făinii de grîu constă din următoarele operaţiuni fundamentale:

— prelucrarea prealabilă a grîului în vederea măcinării;

— măcinarea propriu-zisă;

— cernerea produselor de măcinare;

— constituirea produselor de măcinare.

a. Prelucrarea prealabilă a grîului în vederea măcinării

1. **Amestecarea loturilor de grîu.** Această operaţie se efectuează atît în scopul aducerii greutăţii hectolitrice a grîului la o valoare practic constantă, cît şi în scopul aducerii conţinutului în gluten şi a elasticităţii la valoarea prevăzută de standarde. Aducerea greutăţii hectolitrice a grîului la o valoare practic constantă are drept consecinţă stabilirea unui randament practic constant în făină al diferitelor pasagii, în care condiţii cantităţile de făină corespunzătoare anumitor tipuri rămîn practic invariabile.

2. **Curăţirea boabelor.** Curăţirea pe cale uscată se efectuează pentru a se elimina corpurile străine şi pentru decojirea boabelor.

Corpurile străine care trebuie îndepărtate din grîu pot fi foarte diferite şi anume: seminţe de plante cultivate (ca secară, orz, ovăz, leguminoase), seminţe de buruieni (ca neghină, măzăriche etc.), corpuri inerte (ca bucăţi de pămînt, pietricele, excremente, sfărîmituri metalice, bucăţi de sfoară şi de sac, pleavă, perişori de grîu, boabe de mălură etc.).

Indepărtarea impurităţilor pe cale uscată se face după caracterele acestor impurităţi şi anume:

— după greutatea lor, trecîndu-se grîul printr-un curent puternic de aer;

— după mărimea lor, cu ajutorul ciurului;

— după forma lor, cu ajutorul triorului;

— după elasticitatea lor, cu ajutorul meselor cu şicane;

— după proprietăţile lor magnetice, care în cazul pulberilor metalice se pot reţine cu ajutorul unui aparat cu magnet.

Scanned with OKEN Scanner

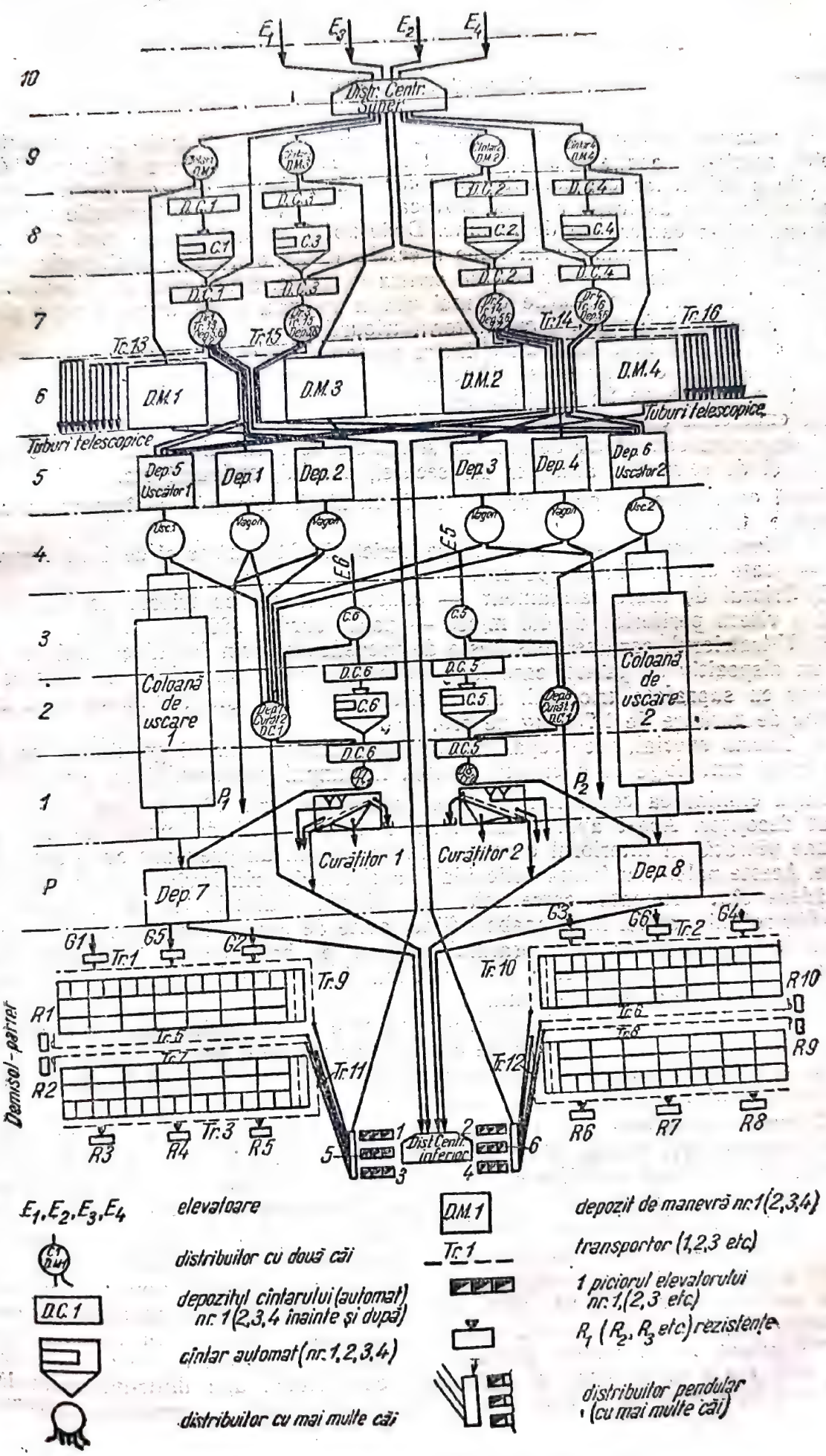


Fig. 141. Schema unui siloz de 10 vagoane

In practică curățirea pe cale uscată se efectuează mai întîi prin trecerea grîului printr-un aspirator-separator (tarar). Tararul, pe baza diferenței de greutate a diferitelor componente, îndepărtează pulberile, pleava, boabele seci și mălurate, prin aspirația aerului provocată de un ventilator. Corpurile ușoare se depun într-o cameră de depresiune. Dedesubtul acestei camere sînt așezate o serie de site, suspendate prin lame speciale, ce au o mișcare oscilatorie, datorită unui excentric sau unor roți cu contra greutate. Sitele sînt ușor înclinate față de orizontală. Impuritățile ce mai rămîn în grîu după trecerea prin site sînt separate după forma lor cu ajutorul trioarelor.

Triorul este format dintr-un cilindru de tablă avînd o lungime de 3—4 m și un diametru de 0,60 m; acest cilindru, care este ușor înclinat față de orizontală, are o turație de 25 rot/min. Pe fața interioară a cilindrului sînt săpate alveole emisferice cu un diametru de 4,5—5 mm, care permit prin rotația cilindrului separarea semințelor de grîu de semințele de buruieni, de corpurile inerte rotunde și de semințele alungite ale secarei, orzului, ovăzului etc.

După cantitatea de grîu care poate fi curățată, trioarele se împart în următoarele tipuri:

1) Triorul normal — cu o viteză periferică de 0,35 m/sec și cu 1 m² suprafață — poate curăța 170 kg pe oră.

2) Triorul de mare randament, — construit la fel cu triorul normal, dar avînd o viteză periferică de 1,3 m/sec — poate curăța 680 kg pe oră.

3) Ultratriorul, care se deosebește de precedentul prin faptul că mai are în plus un dispozitiv cu palete, care face posibilă mărirea suprafeței de contact a boabelor cu suprafața triorului; are o viteză periferică de 1,3 m/sec și o capacitate de curățire de 1 750 kg pe oră.

4) Triorul special, face separarea boabelor după forma și greutatea lor, pe baza forței centrifuge ce o capătă acestea în timpul parcursului lor prin trior.

După eliminarea corpurilor străine, boabele de grîu sînt trecute printr-un aparat decojitor. Acest aparat este format dintr-o tobă de sîrmă de oțel de secțiune pătrată, în interiorul căreia se învîrtește un ax prevăzut cu o serie de palete. Aceste palete au formă helicoidală, astfel încît prin învîrtirea lor, boabele în cădere sînt aruncate către toba de sîrmă. Paletele au o turație de 400—500 rot/min, astfel încît boabele fiind lovite de pereții tobei se face posibilă desprinderea perișorilor și a prafului aderent pe bob. Aceste impurități sînt aspirate de un curent puternic de aer. Toba decojitorului este închisă ermetic într-o cutie de metal sau de lemn.

După terminarea operației de curățire pe cale uscată, grîul este supus operației de curățire pe cale umedă și de condiționare; scopul acestei ultime operații este de a îndepărta praful și microorganismele aderente încă pe boabe și de a mări randamentul și însușirile de panificație ale făinii.

Operația de spălare a grîului se face cu ajutorul unui melc sau cu ajutorul unui dispozitiv, format dintr-un melc și o centrifugă, care spală și usucă boabele. In interiorul centrifugei este montat un ax prevăzut cu palete ascendente care ridică boabele de grîu în sus. Deoarece axul are o turație de 400—500 rot/min, boabele, — datorită forței centrifuge, — sînt proiectate pe toba perforată, care le zvîntă pînă ajung la un conținut de 17% apă.

In vederea unei bune condiționări, grîul se umezește din nou pînă ajunge la un conținut în apă de 23—25%. Această umezire se face cu ajutorul unui dispozitiv, format dintr-o roată cu jghiaburi, care este pus în mișcare prin căderea grîului într-o cameră așezată sub roată. Pe același ax se găsește așezată altă roată concentrică cu jghiaburi, care ridică apa dintr-un bazin lăsînd-o să se scurgă peste grîu Pentru ca apa să poată pătrunde în interiorul

Scanned with OKEN Scanner

bobului şi să se repartizeze cît mai uniform, se trece grîul astfel umezit într-o serie de mici celule ale silozului, numite timoace, unde este lăsat să stea 10—12 ore. Din aceste timoace grîul este apoi dus la partea superioară a coloanei de condiţionare. Coloana de condiţionare are o lungime de 12 m şi este prevăzută cu zone de încălzire şi de răcire a cerealelor introduse în ea. Circulaţia cerealelor în această coloană se face de sus în jos printr-un sistem de şicane, care micşorează viteza de cădere a cerealelor; în sens contrar circulă în partea superioară a acestei coloane aer încălzit la 50...60 °C, iar în partea inferioară aer rece. Cînd părăseşte coloana de condiţionare grîul trebuie să aibă o temperatură de 15 °C şi o umiditate de minimum 17%. Dacă umiditatea este mai mică de 17%, operaţia de umezire, de condiţionare, trebuie repetată.

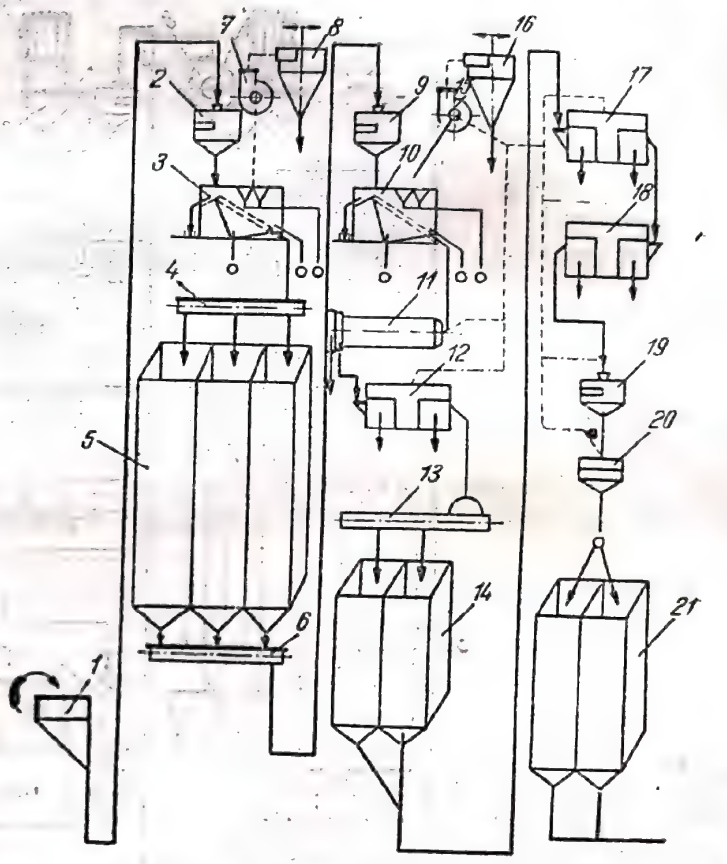


Fig. 142. Schema unei curăţitorii la o moară de mică capacitate:
1 — sorb; *2* — cîntar automat; *3* — aspirator separator; *4* — transportor helicoidal; *5* — depozite; *6* — ventilator; *8* — ciclon; *9* — cîntar automat; *10* — aspirator-separator; *11* — trior; *12* — decojitor cu manta de sîrmă; *13* — aparat de udat cu melc; *14* — timoace de odihnă; *15* — ventilator; *16* — ciclon; *17* — decojitor cu manta de şmirghel; *18* — perie; *19* — cîntar automat; *20* — magnet; *21* — depozite

Acest tratament al grîului are o influenţă asupra diferitelor componente anatomice ale bobului; astfel, stratul aleuronic devine mai puţin sfărîmicios, iar aderenţa sa de restul componentelor este micşorată. Datorită tratamentului termic al grîului, randamentul în făină albă creşte, iar însuşirile de panificaţie ale făinei sînt îmbunătăţite.

După condiţionarea termică, grîul trece printr-un nou decojitor. Acesta este construit în mod asemănător cu cel descris mai sus, cu deosebirea că toba de sîrmă este înlocuită cu o tobă de smirghel, care roade pătura celulozică externă a bobului, numită epicarp.

Din decojitor, boabele sînt trecute prin maşinile de periat pentru îndepărtarea ultimelor resturi ale epicarpului de pe suprafaţa bobului. In acest scop decojitorul are prevăzut, în locul paletelor, o serie de perii, iar în locul tobei de smirghel sau de sîrmă, o tobă de tablă perforată, prin care sînt aspirate şi eliminate impurităţile.

După ce este trecut din nou prin aparatul-magnet, grîul este cîntărit la un cîntar automat şi trecut la măcinat.

In fig. 142 şi 143 se dau schemele unor curăţitorii la o moară de mică şi una de mare capacitate.

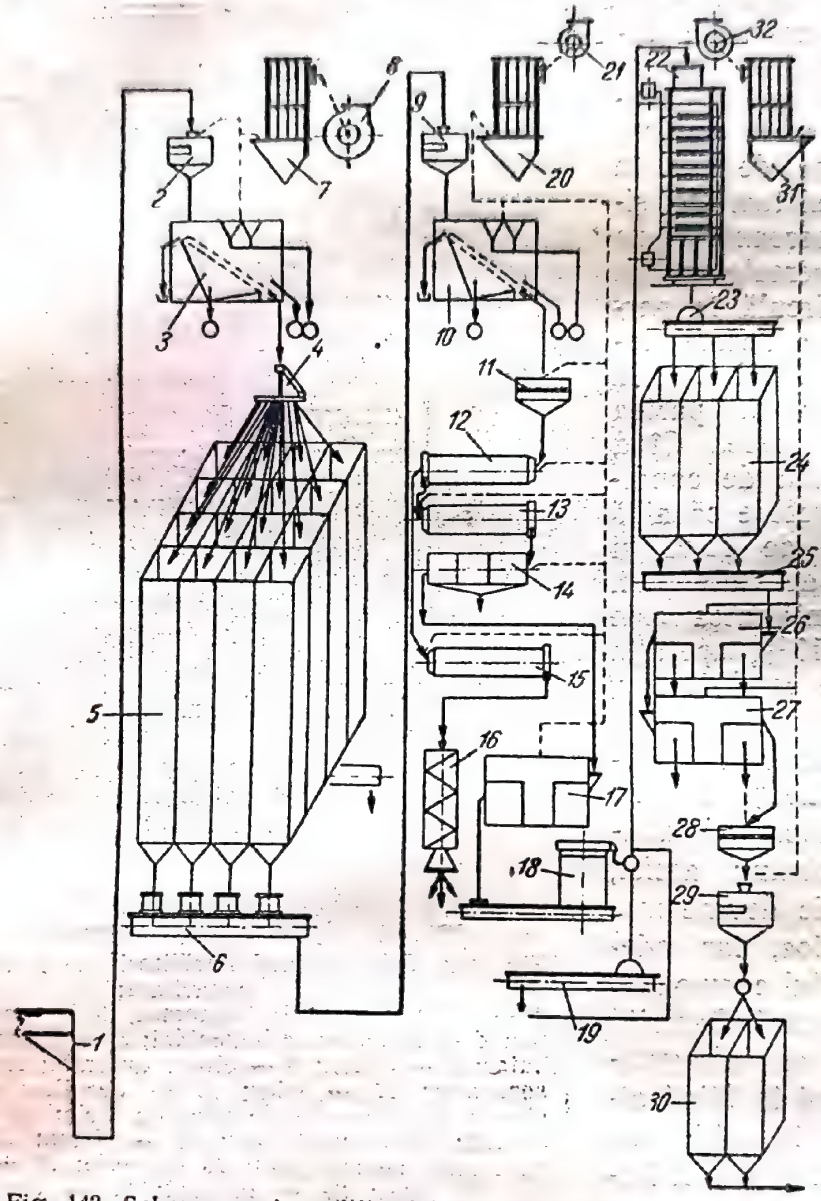


Fig. 143. Schema unei curățitorii la o moară de mare capacitate: *1* — coș de turnare; *2* — cîntar automat; *3* — aspirator-separator (tarar) siloz; *4* — distribuitor rotativ; *5* — siloz; *6* — aparate de procentaj; *7* — filtru de presiune; *8* — ventilator; *9* — cîntar automat; *10* — aspirator-separator (tarar) moară; *11*, *12* și *13* — aparate magnetice; *14* — cilindru de sortare; *15* — trior de repriză; *16* — trior spiral; *17* — decojitor cu tobă de sîrmă; *18* — aparat de spălat; *19* — aparat de udat; *20* — filtru de presiune; *21* — ventilator; *22* — coloană de condiționare; *23* — aparat de udat; *24* — depozite de odihnă (timoace); *25* — melc; *26* — decojitor cu tobă de șmirghel; *27* — mașină de periat; *28* — aparat magnetic; *29* — cîntar automat; *30* — depozite de rezervă; *31* — filtru de presiune; *32* — ventilator

b. Măcinarea propriu-zisă

Măcinarea propriu-zisă a grîului constă dintr-o operaţie combinată de compresie, forfecare şi frecare.

După modul cum se succed operaţiile şi după modul cum este atacat bobul măcinişul poate fi plat, semi-înalt şi înalt.

1. **Măcinişul plat.** Măcinişul plat reprezintă procedeul cel mai simplu de obţinere a făinei. În acest procedeu prin care nu se urmăreşte obţinerea unui produs de calitate, operaţia de măcinare se efectuează cu un sistem de două pietre orizontale suprapuse, ce au pe suprafeţele lor de contact şanţuri dispuse radial. Piatra inferioară este fixă (zăcătoare), iar cea superioară mobilă (alergătoare) şi are o turaţie de 100—180 rot/min. Suprafaţa de măcinare reprezintă 16—20% din suprafaţa pietrelor, restul fiind folosit pentru zdrobirea şi alimentarea cu boabe. Distanţa dintre pietre este reglabilă, după gradul de fineţe ce se urmăreşte.

În măcinişul plat, diferitele componente anatomice ale bobului sînt supuse acelorași condiţii de sfărîmare, deşi au grade de friabilitate diferite. Din această cauză diferitele componente, — care au o valoare alimentară şi însuşiri de panificaţie diferite —, nu se pot separa bine prin cernere şi rezultatul este un randament mai mic în făină. De asemenea şi calitatea făinei este mai slabă, însuşirile ei de panificaţie fiind parţial degradate, datorită încălzirii peste 55 °C pe care o suferă făina în decursul măcinatului. Măcinişul plat prezintă prin urmare neajunsuri.

Măcinişul plat mai poate fi efectuat cu o serie de valţuri, care prin operaţia de şrotare mărunţeşte foarte mult tărîţele, astfel încît prin cernere nu mai poate fi separată, din care cauză trece în cea mai mare parte în făină.

Produsele rezultate de la măcinişul plat se cern de obicei cu ajutorul unui dispozitiv numit burat, care este construit dintr-un cadru în formă de prismă hexagonală sau octogonală, pe care este întinsă sita de pînză. Acest cadru este aşezat într-o cutie de lemn şi are o înclinare pe orizontală de 10%. Cernerea se efectuează prin învîrtirea cadrului în jurul unui ax, cu o turaţie de 20—30 rot/min; făina care trece prin sită este împinsă într-un colector, cu ajutorul unui melc aşezat la fundul cutiei de lemn. Tărîţele rămase pe sită sînt colectate la capătul inferior al cadrului prismatic.

Capacitatea de cernere a buratului este mică, deşi cadrul care constituie sita are o lungime de 4—7 m. Făina cernută prin burat are avantajul că este bine aerisită.

2. **Măcinişul semi-înalt.** Măcinişul semi-înalt este procedeul folosit în morile sistematice. El foloseşte o serie de valţuri, formate din doi cilindri (tăvălugi) de fontă specială sau de oţel, aşezaţi unul lîngă altul în plan orizontal, vertical sau în diagonală la o anumită distanţă şi care se rotesc cu turaţii diferite în sens contrar. Tăvălugii au suprafaţa brăzdată de o serie de şanţuri cu o înclinare de 10—20% faţă de generatoarea cilindrului. Deoarece operaţia de măcinare în acest caz are loc prin tăierea bobului de grîu în mod progresiv, valţurile au atît distanţa dintre tăvălugi cît şi adîncimea şanţurilor şi distanţa dintre ele din ce în ce mai mică. Produsele de măcinare sînt apoi trecute prin valţuri netede care acţionează numai prin operaţii de sfărîmare.

Operaţia de măcinare a boabelor în acest caz este cuplată cu aceea de cernere care se efectuează cu ajutorul plansichterului.

Plansichterul este format dintr-o serie de site de mătase sau metalice, suprapuse, aşezate în rame speciale. Aceste site au mărimea ochiurilor diferită, după fineţea produselor ce urmează să se obţină prin cernere. Diferitele produse de măcinare şi anume şroturile, grişurile, dunstrurile, făinurile şi tărîţele au grade

de diviziune diferite, care depind atît de felul de construcţie şi mecanismul de funcţionare al valţurilor, cît şi de gradul de friabilitate al diferitelor componente anatomice ale bobului, grad care se modifică prin condiţionarea (termică şi umedă) a grîului.

În cazul măcinişului semi-înalt, bobul de grîu fiind atacat progresiv prin operaţii de şrotare şi sfărîmare cuplate cu operaţii de cernere, se obţin făinuri în proporţie mai mare neîncălzite şi de calitate mai bună decît acelea obţinute în măcinişul plat.

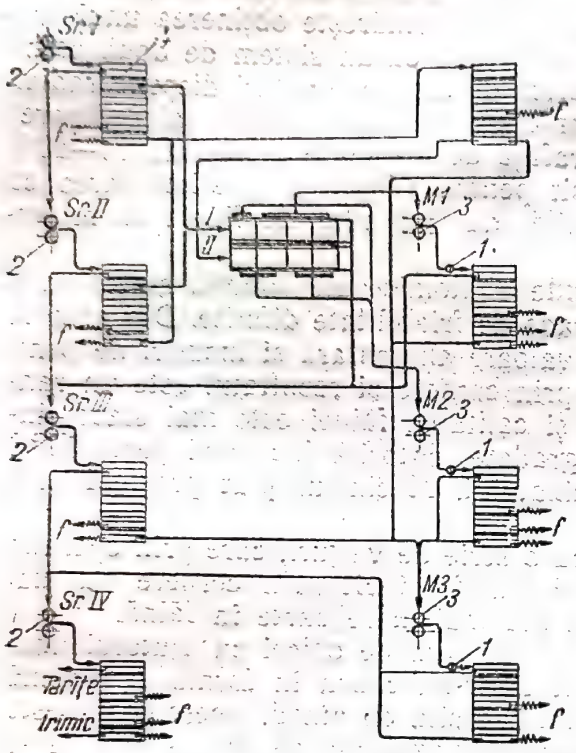


Fig. 144. Schema de măcinare a unei mori cu o capacitate de 25 t în 24 ore; *Sr I, II, III* şi *IV* — Şrotul I, II, III şi IV; *I* şi *II* — maşini de griş; M_1, M_2 şi M_3 — măcinători; *f* — făină; *1* — detaşor; *2* — tăvălug rifluit; *3* — tăvălug nerifluit; *4* — plansichter (sită plană)

3. **Măcinişul înalt.** Măcinişul înalt reprezintă un procedeu care se aplică în morile industriale de mare capacitate. Operaţiile de şrotare, sfărîmare şi separare a diferitelor componente ale grîului se fac întocmai ca şi în cazul măcinişului semi-înalt, cu deosebirea numai că în cazul măcinişului înalt, sistemul de sortare şi curăţire a produselor intermediare este foarte dezvoltat.

Deoarece plansichterul nu separă complet tărîţa din grişuri, mai sînt necesare în acest scop o serie de maşini de curăţat, prevăzute cu site înclinate, care sînt traversate de sus în jos de curenţi puternici de aer, care antrenează părţile uşoare, ducîndu-le în colector.

În fig. 144 se prezintă schema de măcinare a unei mori sistematice cu o capacitate de 25 t în 24 ore. Datele valţurilor sînt arătate în tabela 72 şi caracteristicile sitelor în tabela 73.

În operaţia măcinării, grîul este transformat într-o serie de şroturi de diferite mărimi, de grişuri mari, mijlocii şi fine şi de dunsturi mari şi fine, care sînt produse în curs de transformare şi care sînt numite pasagii.

TABELA 72. DATE ASUPRA VALŢURILOR PENTRU SCHEMA DE MĂCINARE A UNEI MORI CU O CAPACITATE DE 25 t ÎN 24 ore

Srot	Numărul riflelor pe cm	Înclinaţia %	Unghiul riflelor în grade	Tăvălugi	
				Diametrul mm	Lungimea mm
I	6	10	60/30	250	1 000
II	8	12	65/35	250	1 000
III	9,5	13	70/40	250	1 250
IV	11	15	75/45	250	1 250

Dimensiunile valţurilor: Măcinişul 1 şi 2 — 250 mm ∅, 800 mm lungime
Măcinişul 3 —→ 250 mm ∅, 1 000 mm lungime

TABELA 73. NUMĂRUL SITELOR CORESPUNZĂTOARE DIFERITELOR PASAGII DE ȘROT, GRIȘ, DUNST ȘI FĂINA

	Porțiunile de valț	Numerele de sită
Șrot I	1/4	24 24 (șrot) 44 44 (griș) 9 9 9 10 10 10 9 10 (făină)
Șrot II	2/6	28 28 (șrot) 44 44 (griș) 9 9 10 10 10 10 9 10 (făină)
Șrot III	1/4+1/6	32 32 (șrot mic) 9 9 9 10 10 10 11 11 10 11 (făină)
Șrot IV	1/4	40 40 (tărîțe mari) 10 10 10 10 11 11 11 12 (făină) 5 6 (dunst)
Măcinător I	1/4	50 50 (tărîțe mici) 9 10 10 10 10 8 9 9 9 10 (făină)
Măcinător II	1/6	60 60 (coji) 9 9 10 10 9 9 8 9 10 11 (făină)
Măcinător III	1/6	60 60 (coji) 9 10 10 10 10 9 10 10 11 12 (făină)
Divizor de dunst		9 9 9 10 10 10 10 11 (făină) 80 80 80 80 (dunsturi)

Șroturile sînt sfărîmături ale bobului de grîu formate din componente ale endospermului, ale stratului aleuronic și ale învelișului. Grișurile sînt sfărîmături ale bobului de grîu formate numai din componente ale endospermului, iar prin dunsturi se înțelege grișuri mai fin divizate.

Caracteristic deci pentru compoziția chimică a grișurilor și a dunsturilor (și deci și a făinurilor albe care derivă din ele) este absența materiilor celulozice care compun învelișul bobului și a materiilor proteice neglutenice, care compun stratul aleuronic. Din această cauză grișurile și dunsturile, ca și produsele de diviziune extremă a acestora (făinurile albe) sînt practic lipsite de materii celulozice și de materii proteice cornoase, care nu dau naștere la gluten.

Principial măcinarea grîului cuprinde o serie de operații succesive, care pot fi reprezentate în așa numita schemă a măcinișului și care operații sînt următoarele:

Grîul condiționat cu o umiditate de 16—17%, trece la o anumită pereche de valțuri distanțate între ele în așa fel încît să spargă boabele în două sau trei bucăți. Uruiala obținută este cernută printr-o sită specială care separă primul șrot de circa 1% făină impurificată de praf, ce se utilizează ca nutreț.

Uruiala (șrotul) merge mai departe la prima pereche de valțuri mai puțin distanțate și numai cu 3—6 șanțuri la un centimetru, care taie șrotul fără a-l

comprima, dînd naștere unui produs care prin cernere este separat în șrot II, griș, dunst și făină. Șrotul II este tăiat de a doua pereche de valțuri mai fin brăzdate și mai apropiate, iar plansichterul corespunzător îl separă în șrotul III, griș, dunst și făină. Operația merge în același mod pînă la șrotul VI din care se separă tărîțe, griș și dunst.

Grișurile sînt separate în grișuri mari, mijlocii și fine, iar dunsturile în mari și fine, apoi sînt curățate de tărîțe. Grișurile și dunsturile sînt măcinate separat, după diagrame similare șroturilor și dau naștere la făinuri.

Deoarece de o parte friabilitatea endospermului este mare în raport cu aceea a stratului aleuronic și a învelișului bobului, iar pe de altă parte particule din masa endospermului rămîn încă aderente de acelea ale stratului aleuronic și ale învelișului, nu este posibilă separarea cantitativă a produselor de măcinare ale endospermului de acelea ale celorlalte două componente anatomice ale bobului. De aci rezultă că produsul de măcinare al grîului se poate separa cînd este trecut prin site cu ochiuri din ce în ce mai mari, în fracțiuni în care proporția componentelor endospermului se micșorează cu cît sita are ochiurile mai mari. Folosind prin urmare o serie de site, cu ochiuri de diferite dimensiuni, produsul de măcinare se poate separa în făinuri de diferite grade de extracție, începînd cu făinurile cele mai albe, care sînt făinurile de extracție mică și pînă la făinurile cele mai negre, care sînt făinurile de extracția cea mai mare și deci cele mai bogate în tărîțe, adică în componentele stratului aleuronic și a învelișului.

Repartiția produselor măcinate finite după gradul lor de extracție este următoarea:

1. 20%	făină I de patiserie	al cărei grad de extracție este circa 0—20
2. 25%	făinuri II albe	al căror grad de extracție este circa 20—25
3. 15%	făină III neagră 1	al cărei grad de extracție este circa 45—60
4. 15%	făină IV neagră 2	al cărei grad de extracție este circa 60—75
5. 5%	irimic	al cărui grad de extracție este circa 75—80
6. 9%	tărîțe fine	al căror grad de extracție este circa 80—89
7. 4%	tărîțe mari	al căror grad de extracție este circa 89—93
8. 5,5%	tărîțe din cozile exterioare	al căror grad de extracție este circa 93—98,5

C. Făina și calitățile sale

a. Făinurile de grîu[1])

1. **Însușirile făinurilor de grîu.** Proprietatea de a da o pîine poroasă și digestibilă este exclusivă a făinurilor de grîu. Pentru obținerea pîinii se întrebuințează însă și făinurile de secară, mai ales în ținuturile unde nu se poate cultiva grîul. Se pot folosi la fabricarea pîinii și făinuri obținute din alte cereale (orz, porumb etc.), leguminoase (mazăre, fasole) și din cartofi, amestecate cu făina de grîu, într-o proporție de circa 15—20%.

Făinurile obținute prin măcinarea grîului se clasifică, după gradul lor de extracție, în trei mari categorii[2]): făinuri de extracție simplă (0—10; 0—20; 0—30 etc.), care au totdeauna limita inferioară zero, iar cea superioară variabilă; făinuri complimentare (10—100; 20—100 etc), care au limita superioară

[1]) STAS 877-53.

[2]) *M. V. Ionescu* și *S. Popescu:* „Contribuții la studiul relațiilor între compoziția chimică și gradul de extracție a unei făini" Bul. Fac. de Agronomie, București, II, 3—4 (1946).

fixă (100) iar cea inferioară variabilă, și făinuri de extracție intermediară (30—60; 70—85 etc.), care au ambele limite variabile.

Conținutul în substanțe minerale a unei făini variază cu gradul ei de extracție. Din această constatare se deduce o cale de stabilire a gradului de extracție al unei făini prin determinarea conținutului ei în substanțe minerale. Pentru cazul făinurilor de extracție simplă, variația conținutului în minerale în funcție de gradul de extracție a unei făini poate fi exprimată prin diagrama arătată în fig. 145.

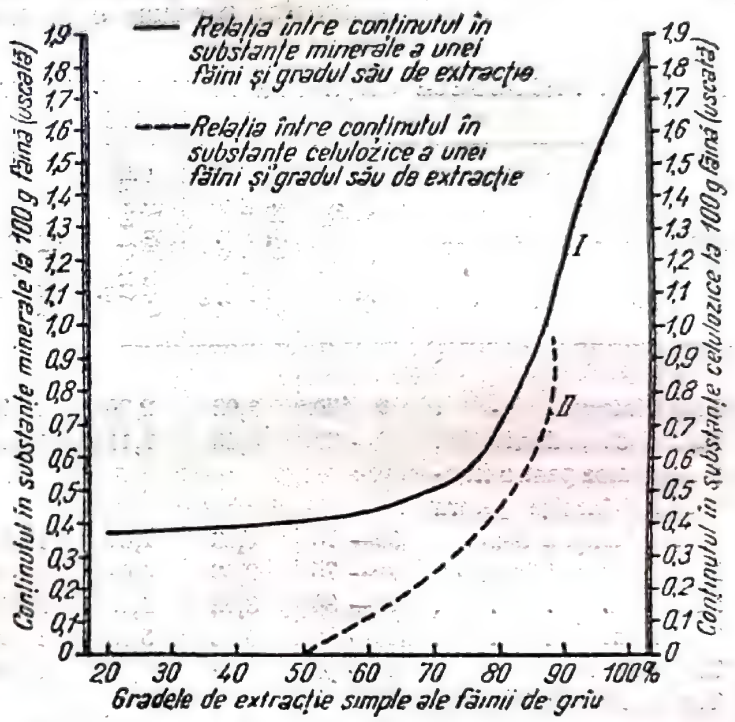


Fig. 145. Variația conținutului în substanțe minerale în funcție de gradul de extracție

Curba prezentată este valabilă numai pentru făinurile provenite din grîne cu o greutate hectolitrică de 75 kg și un conținut de 1,904% substanțe minerale. Făinurile care au același grad de extracție pot avea însă conținutul în substanțe minerale influențat atît de greutatea hectolitrică a grîului, — care variază între limitele 65—83 —, cît și de conținutul inițial în substanțe minerale al bobului, care variază și el între 1,65 — 2,2%. Din această cauză relația nu poate fi riguroasă și nu poate fi folosită, decît cu o toleranță de ± 5%. Stabilirea gradului de extracție al unei făini de grîu este o problemă complexă, deoarece:

— o făină de grîu poate aparține nu numai unei extracții simple, ci și unei extracții complimentare sau intermediare;

— la un același conținut în substanțe minerale al unei făini pot corespunde în același timp mai multe grade de extracție, dacă aceste extracții aparțin în fiecare caz în parte atît unei extracții simple cît și uneia intermediare și complimentare. Astfel de exemplu, pentru un conținut în substanțe minerale de 1,4% corespund următoarele extracții simple și intermediare: 0—89; 10—88,5; 20—86; 30—83,5; 40—81; 50—78,5; 60—72,5; pentru un conținut în substanțe minerale de 2,2% corespund următoarele extracții: 17—100; 20—98; 30—95,5; 40—91,5; 50—88; 60—82. Exemplele luate mai sus se raportează la făinuri, care provin din grîne cu un conținut inițial în substanțe minerale de 1,904%; dar extracțiile de mai sus care corespund conținutului de 1,4 respectiv de 2,2% substanțe minerale, pot corespunde și altui conținut în substanțe minerale, dacă compoziția minerală inițială a bobului de grîu este diferită de 1,904%.

Pentru a se putea stabili în astfel de cazuri gradul de extracție al unei făini, simpla determinare a conținutului în substanțe minerale a făinei și aplicarea relației de mai sus nu mai este suficientă. În aceste cazuri, determinarea conținutului în substanțe minerale a făinii, precizează numărul și natura extracțiilor care cuprinde și extracția căutată. Pentru a se putea identifica această extracție mai este necesar ca făina să fie fracționată prin cerneri, iar

fracțiunilor noi obținute să li se determine conținutul în substanțe minerale. În aceste condiții problema devine complicată, iar soluționarea ei nu este totdeauna sigură.

2. **Compoziția chimică a făinurilor, irimicului și tărîțelor.** În compoziția chimică a făinurilor, irimicului și tărîțelor intră componentele chimice ale bobului, într-o proporție însă diferită, din cauză că operația de cernere a produsului de măcinare modifică raportul în care aceste componente se găsesc în bob. Compoziția medie a acestor produse este arătată în tabela 74.

TABELA 74. PRODUSELE OBȚINUTE PRIN MĂCINAREA GRIULUI ȘI COMPOZIȚIA LOR CHIMICĂ

Denumirea produselor	Gradul de extracție	Substanțe minerale la subst. uscată %	Grăsimi (Extract eteric) %	Proteine N x 6,25 %	Hidrați de carbon			
					Zahăr %	Amidon %	Celuloză %	Pentozane %
Bobul întreg	0—100	1,92	2,29	15,49	5,19	66,25	2,51	7,94
Făinuri de patiserie (I)	0— 30	0,49	1,114	13,24	2,114	79,29	0,12	2,59
Făinuri albe pentru franzelă și închise pentru pîine (făina a II-a)	30— 70	0,88	1,86	15,08	4,67	74,59	0,20	3,37
Făină neagră (făina III-a)	70— 75	2,36	4,04	19,36	8,50	61,13	1,05	5,5
Irimic	75— 80	3,32	4,63	20,35	9,97	47,18	3,09	11,62
Tărîțe fine	80— 89	5,82	5,38	18,30	9,02	15,65	9,75	22,52
Tărîțe mari	89— 93	7,59	5,15	17,39	8,56	8,74	11,33	30,49
Tărîțe din coaja exterioară	93—98,5	7,54	5,18	17,39	8,65	14,14	9,69	29,32
Embrion		5,50	12,00	40,75	20,75	—	2,50	11,55

Din datele tabelei rezultă că:

1. Substanțele minerale se găsesc în făinuri, irimic și tărîțe în cantități care variază proporțional cu gradul lor de extracție. Conținutul în substanțe minerale al făinurilor albe crește foarte puțin în funcție de creșterea gradului de extracție, pe cînd acela al făinurilor negre, irimicului și tărîțelor crește mult, după cum se poate constata în cazul făinurilor și din graficul din fig. 145.

Elementele care intră în compoziția substanțelor minerale a făinurilor, irimicului și tărîțelor sînt arătate în tabela 75, din care rezultă că proporțiile elementelor variază diferit, în raport cu creșterea gradului de extracție al produselor de mai sus și anume: proporția de magneziu crește odată cu gradul de extracție al făinurilor, irimicului și tărîțelor; cantitatea de acid fosforic este aproape constantă și ocupă jumătate din conținutul substanțelor minerale, iar proporția de calciu și potasiu descrește odată cu gradul de extracție al făinurilor.

2. Conținutul în substanțe proteice totale al făinurilor, irimicului și tărîțelor crește cu gradul lor de extracție; natura acestor substanțe proteice este însă diferită. În făinurile de patiserie și în cele albe (circa 0—30; 30—50) pre-

domină gliadina şi glutenina, proteina producătoare de gluten, în timp ce în făinurile de extracţie mai mare proporţia acestor proteine asimilabile descreşte.

TABELA 75. ELEMENTELE CARE INTRĂ ÎN COMPOZIŢIA SUBSTANŢELOR MINERALE A FĂINURILOR, IRIMICULUI ŞI TĂRIŢELOR

Denumirea produselor obţinute prin măcinarea grîului	Gradul de extracţie	Proporţia din 100 g grîu %	Conţinutul în cenuşe %	Compoziţia chimică a 100 g cenuşe				
				CaO %	MgO %	K_2O %	P_2O_5 %	Fe_2O_3 %
Făină de patiserie	0— 3,144	3,144	0,380	8,057	7,008	35,482	48,896	0,630
„ „	3,144— 5,779	2,635	0,416	7,946	7,105	35,285	48,976	0,643
„ „	5,779—11,070	5,291	0,452	7,454	7,795	34,254	48,519	0,627
„ „	11,070–18,235	7,165	0,481	7,092	8,343	33,876	49,306	0,635
„ franzelă	18,235—32,992	14,757	0,586	6,798	9,924	32,715	50,056	0,596
„ „	32,992—50,917	17,925	0,611	6,791	10,594	32,239	50, 187	0,570
„ pentru pîine	50,917—66,336	15,419	0,764	6,626	10,870	30,386	50,146	0,334
Făinuri negre	66,336—73,141	6,805	1,176	5,536	12,234	30,314	50,204	0,425
„ „	73,141—75,717	2,576	1,549	4,741	12,947	30,299	50,173	0,484
Tărîţe fine	75,717—85,233	9,516	5,240	2,747	16,861	30,672	50,152	0,208
Tărîţe mari	85,233—94,233	9,000	5,680	2,502	17,349	30,142	49,112	0,426

Pe măsură ce în făină creşte proporţia de tărîţe, adică pe măsură ce se înmulţesc componentele provenite din stratul aleuronic şi din învelişurile bobului, conţinutul în gliadină şi glutenină descreşte, iar locul lor este ocupat de materii proteice care nu dau naştere la gluren. Din extracţiile de la 75—80 înainte nu se mai obţine gluten prin amestec cu apa şi deci aceste produse nu mai au însuşiri de panificaţie; ele nu mai sînt făinuri, ci poartă denumirea de irimic şi tărîţe, fiind destinate nutriţiei animalelor.

3. Conţinutul în amidon al făinurilor scade pe măsură ce creşte gradul lor de extracţie, după cum rezultă din tabela 74. Cantităţile de zaharuri solubile cresc însă odată cu gradul de extracţie a făinurilor datorită puterii enzimatice care devine din ce în ce mai mare.

4. Conţinutul în celuloză al făinurilor de patiserie şi a celor albe, de extracţie pînă la 60%, este aşa de mic (fig. 145) încît din punct de vedere practic nu mai are importanţă. De la această extracţie el creşte mult după o curbă (curba *II*, fig. 145), care este diferită de aceea înscrisă în cazul substanţelor minerale (curba *I*, fig. 145).

5. Aciditatea făinurilor se datoreşte prezenţei fosfaţilor primari şi secundari care iau naştere din descompunerea phytinei. Fosfaţii primari sînt cauza principală, a reacţiei acide, cei secundari au reacţie apropiată de neutralitate. De altfel aciditatea făinurilor creşte cu gradul lor de extracţie (tabela 76) adică cu conţinutul lor în materii minerale şi deci în fosfaţi, fapt care dovedeşte că aciditatea făinurilor normale se datoreşte în primul rînd fosfaţilor. In timpul unei depozitări mai îndelungate au loc însă fenomene de lipoliză şi proteoliză, datorită cărora pot să apară şi acizi graşi, formaţi prin saponificarea gliceridelor, care compun materia grasă a făinurilor, aminoacizi formaţi prin degra-

Scanned with OKEN Scanner

darea hidrolitică a materiei proteice, precum și unii oxiacizi (lactic, acetic, oxalic, malic, citric etc.), formați prin degradarea hidrocarbonaților. Creșterea aciditații, datorită unor asemenea fenomene, se poate accentua dacă făinurile sînt invadate de microorganisme sau dacă provin din boabe atacate de boale criptogamice sau de insecte.

TABELA 76. ACIDITATEA FAINURILOR ÎN RAPORT CU GRADUL DE EXTRACȚIE

Gradul de extracție al făinii	Aciditatea făinurilor de grîu de diferite grade de extracție (exprimată în cm³ n/1 NaOH):	
	Determinată în filtrat	Determinată în suspensie
Făină de patiserie extracția 0—30	1,0—1,7	2,3—3,0
Făină albă de franzelă extracția 50%	2,0—3,5	3,5—4,0
Făină închisă de franzelă extracția 70%	3,5—4,0	5,0—6,0

6. Culoarea făinurilor de grîu normale depinde în special de conținutul lor în pigment carotenic. Acest pigment se găsește în proporție mare în stratul aleuronic și în învelișurile bobului, pe cînd în interiorul endospermului nu se găsesc decît urmele acestui pigment. Din această cauză făinurile de grade de extracție diferite au și culori diferite, după proporția endospermului și tărîțelor care intră în alcătuirea lor.

3. **Insușirile de panificație ale făinii de grîu.** Aptitudinea unei făini de grîu de a da o pîine de calitate superioară depinde de anumite însușiri, numite de panificație, între care cele mai importante sînt proprietățile elastico-viscozice ale aluatului, puterea de fermentare și gelatinizarea amidonului.

Proprietățile elastico-viscozice. Proprietățile elastico-viscozice ale unui aluat sînt datorite glutenului. Glutenului i se datorește mai ales proprietatea de panificație pe care o are făina de grîu, adică proprietatea pe care o are aluatul unei făini de grîu de a se umfla, de a crește fără să se rupă în timpul dospirii și coacerii și a da naștere unei pîini afînate, poroase și deci ușor digestibile. Caracterul esențial al glutenului este deci elasticitatea. Ea este determinată de doi factori și anume de:

Extensibilitate, care este proprietatea de a se întinde;

Tenacitatea, care reprezintă rezistența opusă extensiunei.

Extensibilitatea și tenacitatea unui gluten pot avea valori diferite, din care cauză și caracterul de panificație al unei făini sau „puterea unei făini" poate să fie diferită. Aceasta se explică prin faptul că o materie, capabilă să se întindă, poate să opună totuși o anumită rezistență acestei întinderi, din care cauză ea își ia forma primitivă, o dată ce forța de tracțiune a încetat de a mai lucra; în acest caz materia este elastică. În mod obișnuit însă caracterele extensibile și de tenacitate nu se găsesc dezvoltate la maximum în același gluten. Din această cauză glutenul poate fi sau foarte tenace, dar se rupe cînd este supus întinderii, în care caz nu este extensibil, sau el este extensibil, dar moale, fără tenacitate.

Problema cea mai importantă constă tocmai în a se amesteca un grîu care are glutenul moale cu altul care are glutenul tare (tenace), pentru a se putea ajunge la o făină care dă un gluten elastic.

Elasticitatea unui gluten și deci calitățile sale depind de proporția gliadinei față de glutenină, de repartiția gluteninei, (a cărei natură este granulară), în masa gliadinei, de valoarea pH-ului, de prezența altor materii (tărîțe,

Scanned with OKEN Scanner

făinuri de altă origină şi deci proteice de altă natură etc), care influenţează pe cale mecanică sau chimică, calitatea glutenului, precum şi de acţiunea diastazelor proteolitice.

Determinarea şi potrivirea elasticităţii unui aluat în mod empiric a început a fi înlocuită prin metode ştiinţifice. Pentru aprecierea sumară a calităţilor elastice ale unui aluat se foloseşte metoda de determinare a conţinutului făinei în gluten umed şi uscat, precum şi metoda de apreciere a calităţii glutenului umed, cum este de exemplu metoda Krtinski. Principiul care stă la baza acestei metode este măsurarea forţei de extensiune a glutenului cu ajutorul unui dispozitiv special; sînt şi metode care folosesc măsurarea capacităţii de umflare a glutenului în o soluţie de acid lactic n/50.

Aceste metode însă nu sînt destul de precise. Din această cauză au fost elaborate alte metode pentru determinarea proprietăţilor elastice ale aluatului şi anume metoda Farinografică (v. Man. ing. agr. Vol. I., p. I-III-67) şi cea Extensografică.

Creşterea consistenţei aluatului în timpul frămîntării lui, durata menţinerii consistenţii de 0,5 kgm şi viteza cu care această consistenţă scade sînt factorii care definesc însuşirile de panificaţie ale aluatului.

In fig. 146 este reprezentată curba farinografică (farinograma) a unui aluat din care rezultă valorile pe care le iau factorii de mai sus pentru o anumită făină şi anume: *B* timpul necesar pentru ca aluatul să atingă consistenţa de 0,5 kgm; *C* timpul cît se menţine această consistenţă; *D* începutul muierii aluatului; $(B+C+D)$, durata necesară de frămîntare a aluatului; *S* suprafaţa, care măsoară viteza de înmuiere a aluatului. Toate valorile unei curbe farinografice sînt caracteristice pentru o făină şi ele se pot exprima printr-un singur număr, care cuprinde dezvoltarea, stabilitatea şi înmuierea unui aluat şi care se numeşte cifra valorimetrică a făinii.

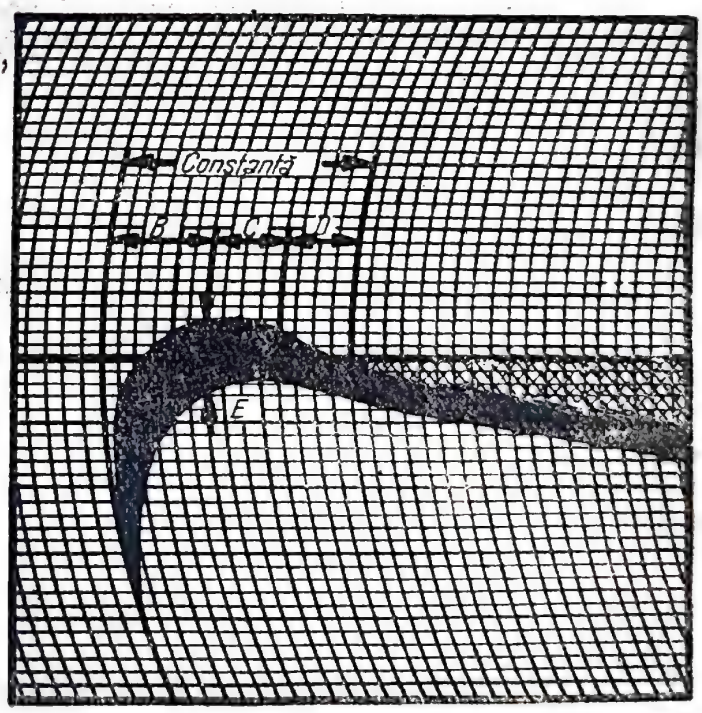


Fig. 146. Farinogramă

Pentru diferitele făini, cifrele valorimetrice sînt diferite şi ele au permis o clasificare internaţională a diferitelor grîne, în grîne de foarte bună calitate, grîne bune pentru fabricaţia pîinii şi grîne de calitate slabă, care pentru a putea fi folosite în panificaţie, trebuie amestecate cu grîne de calitate foarte bună. Pentru această clasificare s-a procedat la obţinerea unei făini al cărei conţinut în cenuşe este de 0,70% şi care a fost definită ca o făină de tipul 700.

Deşi indicaţiile farinografice sînt importante mai ales în ceea ce priveşte capacitatea de hidratare a unei făini şi durata de frămîntare a aluatului, care

rezultă, totuşi aceste indicaţii nu permit determinarea precisă a însuşirilor elastico-viscozice (elastico-extensibile) şi a modului cum variază aceste însuşiri în timpul frămîntării şi dospirii aluatului.

Determinarea precisă a însuşirilor elastico-viscozice ale unui aluat se face cu ajutorul metodei extensografice; această metodă permite înregistrarea la anumite intervale de timp (30, 60, 90 min etc.) a rezistenţei pînă la rupere a unui aluat supus întinderii (extensiunii). Această înregistrare a rezistenţei apare în mod grafic sub forma unor curbe, care pentru diferitele aluaturi şi pentru diferitele intervale de timp iau forme diferite, după cum se poate vedea de exemplu în graficul din fig. 147.

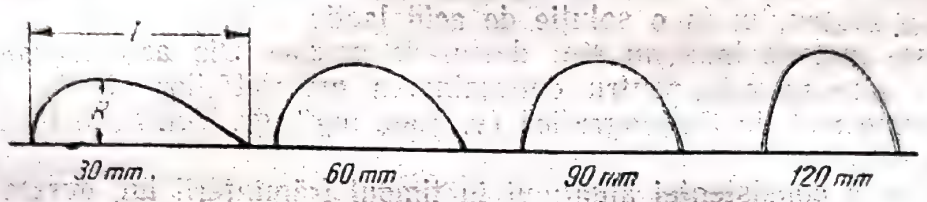


Fig. 147. Curbe extensografice

Curbele extensografice au deci trei caracteristice, după cum rezultă din figură şi anume:

— O ordonată maximă, care măsoară rezistenţa (forţa elastico-viscozică) aluatului (R);

— O abscisă maximă, cuprinsă între punctele de intersecţie ale curbei cu axa absciselor şi care reprezintă extensiunea maximă a aluatului (l);

— O suprafaţă cuprinsă între curbă şi abscisă.

Suprafaţa planimetrică a curbei extensograme în cm² (S), împărţită la greutatea aluatului, exprimată în grame (g), dă o valoare, care înmulţită cu 981 (acceleraţia gravitaţiei) şi cu 10^3 ergi, dă energia unităţii de aluat (F); adică:

$$E=\frac{S}{g}\times 981\times 10^3.$$

Această energie atinge un maximum în timpul dospirii aluatului, care depinde de calitatea şi gradul de extracţie al făinii; ea poartă numele de energie elastico-viscozică maximă şi este considerată ca o foarte importantă însuşire de panificaţie a unei făini şi pe baza ei se pot clasifica diferitele grîne.

Mărimea forţei elastico-viscozice maxime (R), (care arată cît este de mare rezistenţa unui aluat) împărţită la extensiunea maximă a aceluiaşi aluat (l) dă valoarea (γ), care constituie un al doilea criteriu de apreciere a calităţilor de panificaţie ale unui aluat, şi care, pentru a exprima însuşirile normale de panificaţie ale acestuia, trebuie să fie cuprins între limitele 1/3—1/4,5.

Puterea de fermentare a făinii. O altă însuşire de panificaţie a făinii este şi puterea de fermentare. Această putere depinde de intensitatea activităţii diastazice a făinii şi de condiţiile în care se dezvoltă fermentaţia alcoolică. De intensitatea activităţii diastazice a făinii depinde cantitatea amidonului care se zaharifică şi deci cantitatea amidonului care suferă după zaharificare fermentaţia alcoolică.

Activitatea diastazică a unei făini se măsoară prin cantitatea de maltoză care se obţine în anumite condiţii din o anumită cantitate de făină. Dacă această activitate este mică, se poate mări prin adăugare de malţ, iar dacă ea este mare se poate corecta prin amestecarea altor făinuri cu o activitate mai mică.

Gelatinizarea amidonului constituie o altă însuşire de panificaţie a făinii. Gelatinizarea este proprietatea amidonului din făină de a absorbi la o anumită temperatură apa, formînd o masă cleioasă numită gel. Gradul de gelatinizare al unui amidon, care se măsoară prin gradul de viscozitate al gelului, este diferit după natura şi originea amidonului, — care este diferită pentru diversele cereale —, şi după condiţiile de conservare a grîului sau a făinii. De aici şi modul diferit de prezentare şi de conservare a unei pîini.

Gelatinizarea amidonului se poate măsura cu ajutorul unui viscozimetru special care înregistrează grafic pentru fiecare făină maximum de gelatinizare al acesteia faţă de temperatură. Maximum de gelatinizare al amidonului unei făini poate varia de la 0—100 unităţi viscozimetrice. Făinurile cu un maximum de gelatinizare cuprins între 0—300 unităţi dau un miez umed, iar pîinea se menţine proaspătă pînă a doua zi. De la 3—600 unităţi, miezul pîinii este normal, iar peste 600 unităţi miezul este uscat, pîinea pierzîndu-şi repede calitatea de a fi proaspătă.

Pentru fabricarea pîinii de secară gradul de gelatinizare al amidonului este un factor hotărîtor, făina de secară neposedînd proprietăţile elastico-viscozice ale făinii de grîu deoarece ea nu formează gluten prin amestecare cu apă; astfel încît însuşirile de panificaţie ale făinii de secară sînt date de gelatinizarea amidonului.

4. **Conservarea făinurilor.** Prin depozitarea făinurilor un timp mai îndelungat au loc o serie de fenomene fizico-chimice care duc, într-o măsură oarecare, la distrugerea materiei organice şi deci la compromiterea proprietăţilor de panificaţie şi la micşorarea valorii alimentare a făinurilor. Procesul de distrugere al materiei organice a făinurilor depinde de umiditatea iniţială a făinurilor şi de umiditatea mediului ambiant, precum şi de temperatura locului unde sînt depozitate făinurile. Acest proces se accentuează, dacă făinurile provin din grîne ale căror boabe au fost atacate într-o proporţie mai mare de boale criptogamice sau de insecte, sau dacă acest atac are loc chiar în timpul depozitării lor. Dacă umiditatea făinurilor este mai mare de 14% sau dacă acestea sînt depozitate într-un mediu umed, activitatea enzimatică se accentuează, însuşirile de panificaţie se micşorează, iau naştere o serie de acizi graşi, de aminoacizi şi de oxiacizi, care fac ca aciditatea făinurilor să crească iar gustul să devină rînced sau amar. Astfel de făinuri nu mai sînt bune pentru fabricaţia pîinii şi nu se pot folosi decît pentru nutriţia animalelor.

Condiţiile esenţiale care trebuie îndeplinite ca făinurile să se păstreze nealterate sînt următoarele:

1. Să nu depăşească un conţinut în apă mai mare de 13—14%.

2. Să fie păstrate în locuri uscate.

3. Să fie depozitate în straturi nu prea groase sau în saci şi să se amestece din 20 în 20 zile.

4. Dacă făina este atacată de boli criptogamice sau de insecte, trebuie supusă unui tratament, cel mai eficace şi cel mai comod fiind încălzirea la 50...60 °C a făinii, ceea ce reduce activitatea microorganismelor şi omoară insectele şi larvele lor.

b. Făinurile de secară, orz şi porumb

La prepararea pîinii se poate folosi în amestec cu făina de grîu şi făină de secară, de orz sau de porumb.

1. Secara. Are caractere fizico-chimice asemănătoare grîului, cu deosebirea că făinurile obținute din măcinarea ei nu formează gluten prin amestecare cu apă.

Secara are o greutate hectolitrică medie de circa 69—71 kg, adică mai mică decît aceea a grîului care este de circa 75 kg.

Amidonul ocupă o proporție de circa 60% din compoziția chimică a bobului și este format din grăunțe cu un diametru de 45—50 microni, adică mai mari decît ale grîului. Temperatura la care gelatinizarea amidonului de secară atinge maximum este cuprinsă între 70...75 °C.

Substanțele proteice totale se găsesc într-o proporție cu 3—4% mai mică decît la grîu; ele sînt formate din următoarele proteine: globuline, gliadină și glutenină. Gliadina secarei este identică și în aceeași proporție cu aceea izolată din grîu, dar glutenina, albuminele, globulinele, tirozina și triptofanul se găsesc în proporții diferite de ale grîului, pentru care motiv făina de secară nu formează gluten.

Prin măcinarea secarei se pot obține o serie de făinuri al căror grad de extracție și compoziție chimică sînt date în tabela 77. Din această tabelă se poate ușor vedea, ca și în cazul grîului, că proporția substanțelor proteice, a substanțelor minerale, celulozice și aceea a pentozanelor crește, dacă gradul de extracție al făinurilor de secară crește. Conținutul lor în amidon însă descrește cînd gradul de extracție al făinurilor crește.

Prezența trizaharidelor (fructozan și rafinoză) între zaharurile solubile ale făinurilor de scară este caracteristică și ajută la identificarea făinurilor de secară, cînd se găsesc în amestec cu făinuri de altă natură.

Făinurile de secară se întrebuințează la fabricarea pîinii, fie singure fie în amestec cu 75—80% făină de grîu.

TABELA 77. COMPOZIȚIA CHIMICĂ A BOBULUI, A EMBRIONILOR ȘI A FĂINURILOR DE SECARĂ DE DIFERITE GRADE DE EXTRACȚIE

	Substanțe minerale %	Extract eteric %	Proteine N×6,25 %	Hidrați de carbon			
				Zahăr %	Amidon %	Celuloză %	Pentozane %
Bobul întreg	1,95	1,88	11,61	8,75	69,33	1,97	8,45
Făină fină (0—30)	0,46	0,69	6,70	4,65	81,53	0,07	3,55
Făină II (30—60)	0,94	1,43	11,00	7,18	68,44	0,40	5,25
Făină III (60—65)	1,74	2,29	14,47	8,98	60,27	0,93	7,02
Făină IV (65—70)	2,09	2,71	16,58	11,47	55,40	1,22	8,13
Tărîțe (70—95)	4,33	3,62	17,58	12,96	20,49	5,79	22,59
Embrion	5,54	11,95	44,74	22,62	—	3,91	7,32

2. Orzul. Se întrebuințează la fabricarea pîinii pe o scară restrînsă, deoarece făina obținută prin măcinarea lui nu formează gluten prin amestecare cu apă și are însușiri de panificație chiar mai reduse decît ale făinii de secară. În cazuri excepționale, făina de orz se poate folosi la fabricarea pîinii numai în amestec cu făina de grîu într-o proporție de maximum 15%. Peste această proporție, însușirile de panificație ale făinii de grîu sînt compromise în foarte mare măsură.

Scanned with OKEN Scanner

Orzul are o greutate hectolitrică medie de circa 65 kg. Proporţia de coajă, embrion şi strat aleuronic se ridică la circa 27%, aşa încît din orz se poate extrage în medie prin măcinare şi cernere circa 69% făină.

Din orz se poate fabrica arpacaşul (prin simplă decojire), griş şi făină de orz, a căror compoziţie chimică este arătată în tabela 78, din care rezultă că amidonul ocupă proporţia cea mai mare. Amidonul de orz este format din granule mari cu diametrul de circa 21—28 microni şi din granule mici cu un diametru de 1—3 microni; granulele mijlocii lipsesc.

TABELA 78. PRODUSELE OBŢINUTE DIN MĂCINAREA ORZULUI ŞI COMPOZIŢIA LOR CHIMICĂ

	Apă %	Substanţe proteice %	Extract eteric %	Amidon Zaharuri solubile %	Substanţe celulozice %	S bstanţe minerale %
Bobul întreg	13,0	9,7	2,0	68,5	4,4	2,50
Boabe decojite (arpacaş)	10,5	10,3	2,3	73,2	1,6	2,15
Griş	12,5	11,8	2,3	70,9	0,9	1,70
Făină de orz	12,5	9,5	1,4	74,3	0,8	1,50

Substanţele proteice din orz conţin: albumină (leucosină), globulină (edestină) şi o proteină solubilă în alcool numită Lordeină; aceasta este asemănătoare gliadinei din grîu, însă conţine o proporţie mai mică de triptofan. Mai există de asemenea şi o proteină insolubilă în alcool, care se aseamănă cu glutenina.

Activitatea diastazică a orzului este mai accentuată decît a grîului sau secarei, de aceea prezenţa făinii de orz în amestec cu aceea de grîu provoacă o slăbire a proprietăţilor de panificaţie ale făinii de grîu, din cauza degradării mai intense a proteinelor glutenice.

Prin germinaţie, această putere diastazică creşte foarte mult, aşa încît făina obţinută prin măcinarea orzului încolţit şi uscat, denumită malţ, este întrebuinţată în operaţia de solubilizare şi zaharificare a amidonului în vederea diferitelor fermentaţii industriale.

3. **Porumbul.** Proporţia diferitelor componente anatomice ale bobului (coajă, embrion şi endosperm) şi compoziţia lor chimică sînt arătate în tabela 79 din care rezultă că embrionul ocupă o proporţie mai mare în bob decît la celelalte

TABELA 79. PROPORŢIA DIFERITELOR COMPONENTE ANATOMICE ALE BOBULUI DE PORUMB ŞI COMPOZIŢIA LOR CHIMICĂ (calculată la substanţa uscată)

	Proporţiile diferitelor părţi ale bobului %	Substanţe proteice %	Grăsimi (Extracteteric) %	Amidon-zaharuri solubile %	Substanţe celulozice %	Substanţe minerale %
Bobul întreg	100	12,6	4,3	79,4	2,0	1,7
Coaja	6	6,6	1,6	74,1	16,4	1,3
Embrionul	10	21,7	29,6	34,7	2,9	11,1
Endospermul	84	12,2	1,5	85,0	0,6	0,7

Scanned with OKEN Scanner

cereale. De aceea și cantitatea de grăsimi conținută în porumb este mai mare și se poate extrage în mod industrial.

Endospermul este cornos la partea lui exterioară și bogat în substanțe proteice (circa 12%), iar în interiorul lui scade conținutul în substanțe proteice și crește în schimb conținutul în amidon. Stratul aleuronic este redus la un singur rînd de celule.

Amidonul formează mai mult de jumătate din compoziția chimică a porumbului. Granulele sînt rotunde și colțuroase (diametru 16—22 microni). El este obținut industrial pe scară întinsă în țările producătoare de porumb.

Substanțele proteice ale porumbului conțin: albumină (leucosină), globulină (edestină) și zeină în proporția cea mai mare. Zeina fiind solubilă în alcool a fost asemănată cu gliadina grîului, însă acestei proteine îi lipsesc: triptofanul, lizina și glicocolul din care cauză ea diferă ca proprietăți, compoziție chimică și valoare nutritivă de proteina grîului.

Vitaminele A, B și E se găsesc în proporție mică.

Prin măcinarea porumbului se poate obține griș și făină de porumb a căror compoziție chimică medie este arătată în tabela 80.

TABELA 80. PRODUSELE OBȚINUTE PRIN MĂCINAREA PORUMBULUI ȘI COMPOZIȚIA LOR CHIMICĂ

	Apă %	Substanțe proteice %	Substanțe grase %	Hidrați de carbon %	Substanțe celulozice %	Substanțe minerale %
Bobul întreg	13,3	9,9	4,6	68,6	2,2	1,51
Făină de porumb	13,0	9,6	3,1	71,7	1,4	1,14
Griș	11,0	8,4	1,1	78,0	0,4	0,68

Din porumb se poate extrage circa 92—94% făină (dacă în prealabil nu s-a extras embrionul) într-o stare de diviziune mică sau mare, după întrebuințarea care i se dă. Făina de porumb se poate măcina și fin, în care caz se pretează mai bine la fabricarea unui mare număr de preparate.

Cercetările făcute de noi au dus la concluzia că făinurile de porumb pot fi folosite la nevoie în amestec cu făina de grîu la fabricația pîinii într-o proporție însă de maximum 15%; făina de porumb neavînd însușiri de panificație, prin amestecare cu făina de grîu, compromite proprietățile acesteia din urmă dacă proporția ei este mai mare de 15%. De asemenea cercetările noastre au arătat că o făină de porumb măcinată fin compromite mai puțin însușirile de panificație ale făinii de grîu, decît o făină măcinată mare.

Făinurile de porumb au o valoare alimentară mai mică decît făina de grîu, deoarece conținutul lor în substanțe proteice digestibile și în vitamine este mai redus.

c. Analiza făinurilor [1])

Analiza făinurilor constă din o serie de determinări și anume:

1. Luarea probei medii.
2. Examenul organoleptic.

[1]) STAS 90-50.

3. Analiza fizică.
4. Analiza chimică.
5. Determinarea însuşirilor de panificaţie.

1. **Luarea probei medii.** Luarea probei medii se face în modul următor: dacă făina se găseşte depozitată în strat, se iau cu ajutorul unei sonde mai multe probe parţiale de la suprafaţa, mijlocul şi fundul stratului; dacă făina este depozitată în saci se ia cîte o probă din fiecare sac, dacă numărul lor este maximum 10, din 5 în 5 saci dacă numărul lor este de 11—50 şi din 10 în 10 saci dacă numărul lor este mai mare. Probele parţiale se amestecă într-o probă medie din care se ia apoi proba pentru analizat.

2. **Examenul organoleptic.** Acest examen are de scop să stabilească dacă făinurile au un aspect normal, dacă ele sînt uniforme, dacă sînt impurificate cu corpuri străine vizibile (aşchii de lemn, bucăţi de sfoară etc.) sau cu insecte sau larve. Se apreciază dacă mirosul şi gustul este normal sau muced, iute, rînced, dovedind alterări, sau particular, datorit unor seminţe de buruieni sau amestecului cu alte făinuri.

3. **Analiza fizică.** Analiza fizică a făinurilor cuprinde: examinarea culorii şi proba cernerii.

Examinarea culorii făinurilor de grîu se face după metoda Pekar care constă în compararea culorii cu aceea a unor făinuri tip stabilite pentru fiecare moară. Pe o lopăţică de lemn de culoare neagră se face din 5 g făină de analizat un dreptunghi de 3×5 cm iar alături un dreptunghi din aceeaşi cantitate din făina etalon. Grosimea dreptunghiurilor să fie de 0,5 cm.

Se presează cu o bucată de geam şi se compară. Probele se compară atît în stare umedă cît şi în stare uscată. Pentru umezirea probelor lopăţica cu probele presate se introduce uşor într-un vas cu apă rece şi se ţine pînă nu mai ies bule (circa 2 minute). Se lasă apoi să se svînte timp de o oră şi se examinează apoi probele la lumină difuză şi directă.

Proba cernerii se execută cu trusa respectivă de site.

Se cîntăresc 100 g făină neagră sau 50 g făină albă cu precizie de 0,01 g; se pune făina pe sita superioară, apoi se montează dispozitivul într-un aparat de agitare mecanică (200 rot/min) şi se cerne, timp de 10 min. Se cîntăresc apoi fracţiunile obţinute şi se exprimă rezultatele în procente fără zecimale.

4. **Analiza chimică.** Determinările chimice ce se fac pentru caracterizarea valorii nutritive şi a stării de conservare a făinurilor sînt: determinarea conţinutului în apă, în substanţe minerale, în substanţe proteice, totale, în amidon, în grăsime, în celuloză, în gluten umed şi uscat, în aciditate.

Determinarea umidităţii. Se cîntăreşte cu precizie de 0,01 g o fiolă cilindrică cu diametrul de 5 cm şi înălţimea de 3 cm. Se pun în fiolă 5 g din proba medie şi se cîntăreşte cu aceeaşi precizie. Se introduce apoi în etuva încălzită la 140..145 °C. Temperatura, prin introducerea fiolei, scade brusc; se aduce etuva la temperatura de 130 °C şi se menţine 45 min după care se scoate, se acoperă fiola cu un capac şi se introduce în exicator timp de 30 min cel puţin sau 2 ore cel mult. Se cîntăreşte şi umiditatea se exprimă după formula:

$$\% \text{ umiditate} = \frac{G_1 - G_2}{5} 100 = 20\,(G_1 - G_2)$$

în care: G_1 este greutatea fiolei cu făină înainte de uscare în g;
G_2 — greutatea fiolei cu făină după uscare în g.

Scanned with OKEN Scanner

Determinarea glutenului. Se cîntăresc 25 g făină, se pune într-un mojar şi se adaugă 12,5 cm³ apă de la robinet şi se frămîntă cu pistilul 5 min. Aluatul se acoperă cu o sticlă de ceasornic şi se lasă în repaus 25 min. Aluatul se ia apoi în mînă şi se spală deasupra unei site fine sub un curent slab de apă timp de 30 min. Spălarea este terminată după ce apa iese limpede şi nu mai dă coloraţie albastră cu soluţia de iod. Se stoarce glutenul şi se cîntăreşte umed. Conţinutul în gluten se calculează şi se exprimă în procente după formula:

$$\% \text{ Gluten} = 4\ G$$

în care G este greutatea glutenului umed stors şi svîntat (în g).

Din punct de vedere calitativ glutenul se clasifică în două categorii:

Categoria I-a tare, elastic, nelipicios şi va caracteriza făina bună.

Categoria a II-a moale, lipicios, filant indiferent de cantitatea lui şi va caracteriza făina slabă.

Aciditatea unei făini se determină în modul următor:

Intr-un vas conic de 250 cm³ cu dop rodat se introduc 5 g făină cîntărită cu o precizie de 0,01 g. Se adaugă 50 cm³ apă distilată şi se agită pînă la omogenizare, evitînd formarea cocoloaşelor. După ce s-a realizat omogenizarea se adaugă 3—4 picături de fenolftaleină soluţie 1% şi se titrează cu soluţie NaOH, n/10 pînă la apariţia culorii roz care perzistă 1 min. Aciditatea se exprimă în grade de aciditate după formula:

$$\text{Grade de aciditate} = \frac{V}{5 \cdot 10}\ 100 = 2V$$

în care: V este numărul de cm³ NaOH n/10 întrebuinţaţi la titrarea acidităţii din 5 g făină.

Pentru restul probelor v. STAS 90-50.

D. Fabricarea pîinii

Făina de grîu are proprietatea de a forma prin frămîntare cu o anumită cantitate de apă o pastă elastică numită aluat; aceasta are proprietatea de a fermenta parţial alcoolic, cu ajutorul drojdiei, mărindu-şi volumul şi dînd naştere unui aluat fermentat şi crescut. Supus coacerii, aluatul astfel fermentat (dospit) şi crescut dă naştere unui produs alimentar, poros, uşor şi digestibil care se numeşte pîine.

a. Operaţiile principale la fabricarea pîinii

Operaţiile principale la fabricarea pîinii sînt: prepararea aluatului, dospirea aluatului şi coacerea aluatului dospit.

1. **Prepararea aluatului.** Prepararea aluatului constă din frămîntarea făinii de grîu cu o anumită cantitate de apă, pînă ce se obţine o pastă de o anumită consistenţă. Deoarece consistenţa aluatului are influenţă asupra calităţii pîinii, frămîntarea lui se face adăugînd treptat cantitatea de apă strict necesară pentru a se atinge o anumită consistenţă. Cantitatea de apă necesară pentru unei anumite consistenţe este determinată de capacitatea de hidratare a făinii.

Consistenţa pe care trebuie s-o aibă aluatul se stabileşte empiric; practicienii buni prin experienţă îndelungată ajung să aducă la consistenţa dorită sau la consistenţa posibilă, făinurile de calităţile cele mai diferite.

Scanned with OKEN Scanner

Determinarea glutenului. Se cîntăresc 25 g făină, se pune într-un mojar și se adaugă 12,5 cm³ apă de la robinet și se frămîntă cu pistilul 5 min. Aluatul se acoperă cu o sticlă de ceasornic și se lasă în repaus 25 min. Aluatul se ia apoi în mînă și se spală deasupra unei site fine sub un curent slab de apă timp de 30 min. Spălarea este terminată după ce apa iese limpede și nu mai dă coloraţie albastră cu soluţia de iod. Se stoarce glutenul și se cîntărește umed. Conținutul în gluten se calculează și se exprimă în procente după formula:

$$\% \text{ Gluten} = 4\,G$$

în care G este greutatea glutenului umed stors și svîntat (în g).

Din punct de vedere calitativ glutenul se clasifică în două categorii:

Categoria I-a tare, elastic, nelipicios și va caracteriza făina bună.

Categoria a II-a moale, lipicios, filant indiferent de cantitatea lui și va caracteriza făina slabă.

Aciditatea unei făini se determină în modul următor:

Intr-un vas conic de 250 cm³ cu dop rodat se introduc 5 g făină cîntărită cu o precizie de 0,01 g. Se adaugă 50 cm³ apă distilată și se agită pînă la omogenizare, evitînd formarea cocoloașelor. După ce s-a realizat omogenizarea se adaugă 3—4 picături de fenolftaleină soluție 1% și se titrează cu soluție NaOH, n/10 pînă la apariția culorii roz care perzistă 1 min. Aciditatea se exprimă în grade de aciditate după formula:

$$\text{Grade de aciditate} = \frac{V}{5 \cdot 10}\ 100 = 2V$$

în care: V este numărul de cm³ NaOH n/10 întrebuințați la titrarea acidității din 5 g făină.

Pentru restul probelor v. STAS 90-50.

D. Fabricarea pîinii

Făina de grîu are proprietatea de a forma prin frămîntare cu o anumită cantitate de apă o pastă elastică numită aluat; aceasta are proprietatea de a fermenta parțial alcoolic, cu ajutorul drojdiei, mărindu-și volumul și dînd naștere unui aluat fermentat și crescut. Supus coacerii, aluatul astfel fermentat (dospit) și crescut dă naștere unui produs alimentar, poros, ușor și digestibil care se numește pîine.

a. Operațiile principale la fabricarea pîinii

Operațiile principale la fabricarea pîinii sînt: prepararea aluatului, dospirea aluatului și coacerea aluatului dospit.

1. **Prepararea aluatului.** Prepararea aluatului constă din frămîntarea făinii de grîu cu o anumită cantitate de apă, pînă ce se obține o pastă de o anumită consistență. Deoarece consistența aluatului are influență asupra calității pîinii, frămîntarea lui se face adăugînd treptat cantitatea de apă strict necesară pentru a se atinge o anumită consistență. Cantitatea de apă necesară pentru atingerea unei anumite consistențe este determinată de capacitatea de hidratare a făinii.

Consistența pe care trebuie s-o aibă aluatul se stabilește empiric; practicienii buni prin experiență îndelungată ajung să aducă la consistența dorită sau la consistența posibilă, făinurile de calitățile cele mai diferite.

Scanned with OKEN Scanner

Cantitatea de aluat rezultată din 100 kg făină se numeşte randament în aluat şi variază, în cazul făinurilor de grîu, între 160—175 kg. Cantităţile de apă absorbite de diferitele făinuri depind de: soiul grîului, de felul cum a fost păstrat şi condiţionat pentru moară, de gradul de extracţie al făinii, de cantitatea şi calităţile glutenului, de felul cum este păstrată făina şi de diferitele ingrediente adăugate în aluat (grăsime, lapte etc.).

Pentru prepararea aluatului se foloseşte întotdeauna apa potabilă, deoarece creşterea proporţiei unor anumite săruri ca cele de calciu şi magneziu duc la o compromitere a calităţilor şi gustului pîinii, şi prezenţa unor anumite microorganisme, care rezistă în interiorul pîinii în timpul coacerii, fac pîinea improprie consumului.

Tot la prepararea aluatului se mai adaugă sare de bucătărie şi fermenţi (drojdie de bere sau maia). Sarea de bucătărie se dizolvă în apa care se foloseşte la prepararea aluatului în proporţie de circa 1,5% (faţă de cantitatea de făină).

2. **Dospirea sau fermentarea aluatului.** Făina de grîu conţine fermenţi, care în timpul hidratării şi transformării în aluat zaharifică o mică parte a amidonului şi dau naştere maltozei. Din această cauză aluatul are proprietatea de a fermenta alcoolic în prezenţa drojdiei de bere sau a maielei, la temperatura de circa 30 °C, dînd naştere la alcool şi bioxid de carbon.

Bioxidul de carbon exercită o presiune în masa aluatului şi formează în interiorul lui mici goluri, ale căror pereţi sînt elastici datorită glutenului. Din această cauză aluatul îşi măreşte volumul; el creşte.

Volumul aluatului creşte prin dospire cu atît mai mult cu cît cantitatea de gluten este mai mare, cu cît glutenul este mai elastic şi cu cît fermentaţia este mai activă, adică cu cît drojdiile s-au înmulţit mai mult, cu cît ele sînt mai viguroase şi cu cît au la dispoziţia lor cantitatea necesară de zaharuri fermentescibile.

Dacă dospirea se face cu maia, procesul de fermentare este mai lent şi deci mai lung; se dezvoltă în acest caz şi alte microorganisme, în special cele producătoare de acid lactic; de aceea aluatul preparat şi dospit cu maia are gust puţin acru. Prezenţa unei mici cantităţi de acid lactic îmbunătăţeşte însă calităţile elastice ale glutenului şi împiedică în acelaşi timp dezvoltarea altor microorganisme dăunătoare sănătăţii şi conservării pîinii.

Dacă pentru dospire se foloseşte numai drojdie de bere, pîinea nu mai are gust acrişor, în schimb, mai ales în timpul verii, este expusă alterării în urma dezvoltării microorganismelor dăunătoare, cum este de exemplu cazul bacteriei mezenterice, care descompune miezul de pîine, făcîndu-l cleios, din cauza degradării materiilor proteice prin fermentaţie putridă.

3. **Coacerea aluatului.** Coacerea transformă aluatul dospit în pîine. Ea se face în cuptoare speciale încălzite continuu la o temperatură de circa 230...250 °C pentru pîinea de 500—1 000 g şi de 200...230 °C pentru pîinea de format mic.

In timpul coacerii, aluatul suferă o serie de transformări fizico-chimice şi anume:

Suprafaţa aluatului venind imediat în contact cu o temperatură ridicată, formează o crustă elastică, subţire, de culoare brună, cunoscută sub denumirea de coaja pîinei. Sub coajă temperatura este mai scăzută, schimbările fizico-chimice ale aluatului sînt mai puţin intense, în care condiţii ia naştere o masă poroasă, elastică, caracteristică, numită miezul pîinii.

Principalele schimbări suferite de aluat în timpul coacerii sînt arătate pe scurt în tabela 81 în funcţie de temperatură. Din această tabelă se vede că

temperatura coajei poate ajunge la 150 °C pe cînd temperatura în interiorul miezului nu depășește 100 °C.

b. Fabricarea industrială a pîinii

Fabricarea industrială a pîinii comportă o tehnică specială pentru prepararea, dospirea și coacerea aluatului.

1. **Prepararea aluatului.** Prepararea aluatului constă din următoarele operațiuni:

— Făina se amestecă pentru a se desface cocoloașele și se omogenizează, apoi se cerne ca să se înlăture eventualele impurități și să se aerisească.

TABELA 81

La temperatura de	Transformările fizico-chimice în aluat
30°C	Aluatul crește, fermentația alcoolică este activă cu formare de bioxid de carbon.
45··· 50°C	Transformările de mai sus se accelerează ; mor microorganismele.
50··· 60°C	Diastazele sînt în plină activitate. Presiunea bioxidului de carbon crește. Începe gelatinizarea amidonului.
60··· 80°C	Gelatinizarea amidonului atinge maximul. Proteinele coagulează, activitatea diastazică dispare.
100°C	Accelerarea evaporării apei din pîine (maximum de temperatură în miez).
110···120°C	Formarea dextrinelor (de culoare gălbuie) în masa coajei.
130···140°C	Începe brunificarea dextrinelor în coajă.
140···150°C	Caramelizarea dextrinelor în coajă.
150···200°C	Coaja se arde, se formează cărbune.

— Temperatura făinii în momentul pregătirii aluatului trebuie să fie de circa 23 ... 25 °C. În acest scop în fabricile mici se aduce făina cu 2—3 zile înainte de fabricarea pîinii, în camere speciale, încălzite, mai ales în timpul iernii; fabricile mari au dispozitive speciale de încălzit făina.

— In momentul preparării aluatului, apa trebuie să fie caldă de maximum 40 °C. Temperatura pe care trebuie să o aibă apa depinde în realitate de temperatura pe care trebuie să o aibă aluatul; ea se calculează din următoarea relație:

$$T = \frac{Bc\,(t_2 - t_1)}{A} + t_1$$

unde: A este cantitatea de apă folosită la prepararea aluatului;
B — cantitatea de făină folosită la prepararea aluatului;
c — căldura specifică a făinii, egală cu valoarea 0,4;
t_1 — temperatura făinii;
t_2 — temperatura aluatului;
T — temperatura necunoscută a apei.

La rîndul său relația de mai sus, din care se poate calcula valoarea lui T, rezultă din relația următoare:

$$A(T - t_1) = Bc(t_2 - t_1)$$

In aceste relații nu s-a ținut seamă de căldurile specifice ale drojdiei, sării de bucătărie și a celorlalte ingrediente, care s-au adăugat, călduri diferite de căldura specifică a făinii, deoarece aceste ingrediente intervin în proporție mică față de cantitatea făinii.

— Sarea trebuie mărunțită și cernută pentru a înlătura unele impurități, apoi se dizolvă într-o cantitate mai mare de apă; în soluție nu se amestecă niciodată maiaua sau drojdia de bere, deoarece puterea ei fermentativă ar slăbi

— Maiaua sau drojdia se adaugă la prepararea aluatului numai sub formă de suspensie.

— In fabricile mici frămîntarea aluatului se face cu mîna în circa 20—30 minute, iar în cele mari, cu maşini speciale în 5—7 minute, durată care depinde şi de calitatea glutenului. Frămîntarea cu maşina este rapidă, completă şi igienică.

Consistenţa necesară a aluatului se obţine plecînd de la o cocă tare, căreia în timp ce este frămîntată i se adaugă treptat apă.

2. **Dospirea aluatului.** Dospirea aluatului se poate face cu maia sau direct cu drojdie de bere.

Dospirea aluatului cu maia. Maiaua este formată dintr-un aluat ajuns în stare optimă de fermentare. Scopul acestui fel de fermentare este economisirea fermenţilor şi mărirea acidităţii aluatului, care îmbunătăţeşte proprietăţile lui de panificaţie şi împiedică dezvoltarea bacteriilor dăunătoare.

Pentru dospirea unui aluat de circa 100 kg se ia circa 300 g maia, cantitate care nu se adaugă deodată la cele 100 kg de aluat, ci treptat, după următoarea schemă:

0,3 kg maia se adaugă la un aluat format din:

0,3 kg apă
0,4 kg apă
1,0 kg aluat$_1$ } Se dospeşte circa 4 ore la 25 °C şi se adaugă la un nou aluat format din:

6,0 kg apă
12,0 kg făină
19 kg aluat$_2$ } Se dospeşte circa 6 ore la 28 °C şi se adaugă la un nou aluat format din:

15 kg apă
25,0 kg făină
59,0 kg aluat$_3$ } Se dospeşte circa 4 ore la 30 °C şi se adaugă la un nou aluat format din:

15,0 kg apă
26,0 kg făină
100,0 kg aluat final } Se dospeşte 1½—2 ore la 30 . . . 32 °C.

Prin aplicarea acestei metode se creează în fabricaţia pîinii o serie de timpi morţi, pentru evitarea cărora se foloseşte mai practic metoda adaptată pentru o durată de 24 ore de muncă, după următoarea schemă:

Maiele	Ora	Amestec	Temp.	Durata fermentaţiei	Cantitatea
1. Maia luată din aluatul final	7 dim.	—	—	—	0,5 kg
2. Improspătarea I-a	7 „	0,5 l apă+0,7 kg făină+0,5 kg maia	27 °C	6 ore	1,7 kg
3. Improspătarea II-a	13	3 l apă+6 kg făină+1,7 kg maia	28 °C	6 ore	10,7 kg
4. Improspătarea III-a	19	10 l apă+20 kg făină+10,7 kg maia	18 °C	12 ore	40,7 kg
5. Aluatul final —	7 dim.	24 l apă+ 36,3 kg făină+40,7 kg maia	32...33 °C	0,2 ore	100,0 kg

In această metodă de dospire a aluatului s-a folosit maiaua şi nu drojdia proaspătă, fie din motive de economie, fie pentru că este necesară o aciditate mai mare (de 10—11 grade), — mai ales în cazul aluaturilor preparate din făină de secară —, aciditate care lipseşte în cazul drojdiei presate, dar pe care o are maiaua.

Scanned with OKEN Scanner

Această metodă (cu maia) cere însă un timp mai îndelungat pentru dospirea aluatului; ea mai cere şi un număr mare de cazane şi malaxoare, precum şi personal specializat. De aceea la noi în ţară se aplică metoda de dospire a aluatului nu numai cu maia, ci şi cu o cantitate de drojdie presată în proporţie destul de mică; această metodă deşi este ceva mai costisitoare, are avantajul că accelerează procesul de dospire a aluatului.

3. **Reţete pentru fabricarea pîinii,**

Reţetă pentru produse albe, fine (din 100 kg făină)

	Maia		Aluat	
	pentru corturi	pentru împletituri	pentru corturi	pentru împletituri
Făină (kg)	50	50	50	50
Apă (litri)	20	21	22	24
Drojdie (kg)	0,750	0,750	—	—
Sare (kg)	—	—	1,300	1,300
Ulei (kg)	—	—	3,700	3,700
Zahăr (kg)	—	—	3,700	3,700
Temperatura	28 . . . 29 °C	28 . . . 29 °C	29 . . . 30 °C	29 . . . 30 °C
Timp de frămîntare în minute: manual	20	20	30	30
Timp de frămîntare în minute: mecanic	10	10	15	15
Timp de fermentare în minute	120—150	120—150	30—35	30—35
Aciditatea în grade	2—3	2—3	2—3	2—3

Reţetă pentru franzele (din 100 kg făină)

	Maia		Aluat	
	Franzele I [1]	Franzele II [2]	Franzele I	Franzele II
Făină (kg)	50	50	50	50
Apă (litri)	21	21	24	24
Drojdie (kg)	0,750	0,750	—	—
Sare (kg)	—	—	1,300	1,300
Ulei (kg)	—	—	1,800	—
Zahăr (kg)	—	—	1,800	—
Temperatura	28 . . . 29 °C	28 . . . 29 °C	29 . . . 30 °C	29 . . . 30 °C
Timp de frămîntare în minute: manual	20	20	30	30
Timp de frămîntare în minute: mecanic	10	10	15	15
Timp de fermentare în minute	120—150	130—150	30—35	30—35
Aciditatea în grade	2—3	2—3	2—3	2—3

Reţetă pentru produse din făina neagră de grîu coapte pe vatră (din 100 kg făină)

	Prospătură	Maia	Aluat
Făină (kg) extracţie 30—83	15	35	50
Apă (litri)	6	19	28
Drojdie (kg)	0,300	0,300	—
Sare (kg)	—	—	1,500
Temperatura	26 . . . 28 °C	28 . . . 29 °C	29 . . . 30 °C
Timp de frămîntare în minute: manual	15	20	30
Timp de frămîntare în minute: mecanic	10	10	15
Timp de fermentare în minute	150—180	120—150	30
Aciditatea în grade	5	6	6

[1]) Franzelă I extracţie 0—18.
[2]) Franzelă II extracţie 18—30.

Rețetă pentru produse din făina neagră de grîu în amestec cu 25—30% făină secară — coapte pe vatră (din 100 kg făină)

	Prospătură		Maia		Aluat	
	Pîine cu 25% secară	Pîine cu 30% secară	Pîine cu 25% secară	Pîine cu 30% secară	Pîine cu 25% secară	Pîine cu 30% secară
Făină grîu ex. 30—83 (kg)	—	—	25	70	50	50
Făină secară ex. 0—80 (kg)	15	15	10	15	—	—
Apă (litri)	6	6	20	20	29	29
Drojdie (kg)	0,200	0,200	0,400	0,400	—	—
Sare (kg)	—	—	—	—	1,500	1,500
Temperatura	25...26 °C	25...26 °C	26...27 °C	26...27 °C	26...27 °C	26...27 °C
Timp de frămîntare în minute: manual	15	15	20	20	30	30
Timp de frămîntare în minute: mecanic	10	10	10	10	15	15
Timp de fermentare în minute	360	360	150—210	150—210	35	35
Aciditatea în grade	10—11	10—11	8—9	8—9	6—7	6—7

Rețetă pentru produse din făina neagră de grîu în amestec cu 15—20% cartofi — coapte pe vatră — (din 100 kg făină-cartofi)

	Prospătură		Maia		Aluat	
	Pîine cu 15% cartofi	Pîine cu 20% cartofi	Pîine cu 15% cartofi	Pîine cu 20% cartofi	Pîine cu 15% cartofi	Pîine cu 20% cartofi
Făină grîu ex. 30—83 (kg)	15	15	25	25	45	40
Cartofi (piure) (kg)	—	—	15	20	—	—
Apă (litri)	6	6	16	16	22	21
Drojdie (kg)	0,200	0,200	0,400	0,400	—	—
Sare (kg)	—	—	—	—	1,800	1,800
Temperatura	25...26 °C	25...26 °C	26...27 °C	26...27 °C	26...27 °C	26...27 °C
Timp de frămîntare în minute: manual	15	15	20	20	30	30
Timp de frămîntare în minute: mecanic	10	10	10	10	15	15
Timp de fermentare în minute	300—360	300—360	150—180	150—180	20—30	20—30
Aciditatea în grade	10—11	10—11	8—9	8—9	6—7	6—7

Rețetă pentru produse din făina neagră de grîu coapte în forme (din 100 kg făină)

	Prospătură	Maia	Aluat
Făină ex. 30—83 (kg)	15	35	50
Apă (litri)	8	20	37
Drojdie (kg)	0,300	0,300	—
Sare (kg)	—	—	2,000
Temperatura	28...29 °C	28...30 °C	29...31 °C
Timp de frămîntare în minute: manual	15	20	30
Timp de frămîntare în minute: mecanic	10	10	15
Timp de fermentare în minute	180	120—150	25—30
Aciditatea în grade	5—6	6—7	6—7

Scanned with OKEN Scanner

Observaţii relative la datele cuprinse în reţetele de mai sus. 1) Toate datele sînt valabile pentru făinuri de calitate normală şi pentru o temperatură obişnuită.

2) Pentru făinuri de calitate inferioară sau superioară, cît şi pentru temperaturi urcate sau scăzute, se vor face modificări după aprecierea maistrului sau şefului de fabricaţie.

3) Prospătura se face numai odată, la începerea lucrului.

4) În cazul frămîntării mecanice, cu 5 minute înainte de momentul cînd se consideră fermentaţia terminată, se dă aluatului o bătaie, din 2—3 mişcări ale malaxorului, pentru aerisire.

Reţetă pentru fabricarea pîinii integrale

Această reţetă de fabricare a pîinii integrale, se aplică în întreprinderile noastre de panificaţie, cu o capacitate de circa 30 000 kg în 24 ore:

1. Prospătura: 100 kg făină+1 kg drojdie+55 kg apă=156 kg (se împarte în patru cazane)
2. Maiaua: 39 kg prospătură+120 kg făină+0,5 kg drojdie+75 kg apă=235 kg (15 kg din maiaua obţinută se lasă în cazan pentru a nouă operaţie).
3. Aluatul: 220 kg maia+180 kg făină+111 kg apă=486 kg aluat.

Pentru prepararea alùatului se folosesc patru cazane, a căror producţie este deci de 486×4=1 984 kg aluat. Durata preparării şi dospirii într-o serie de patru cazane durează patru ore. Cantitatea de aluat necesară obţinerii a 30 000 kg pîine este de circa 40 000 kg adică de 1 666 kg pe oră; la fiecare patru ore trebuie deci preparate 6 664 kg aluat. Cum într-un cazan se poate prelucra maximum 550 kg aluat, rezultă că sînt necesare 12 cazane pentru maia, plus patru cazane de rezervă pentru aluat şi un cazan pentru prospătură, adică un total de 17 cazane.

Pentru prepararea aluatului din făinuri de grîu de diferite extracţii, luate singure sau în amestec cu făină de secară sau de cartofi se mai folosesc la noi şi alte reţete.

În afară de drojdiile presate se pot întrebuinţa pentru dospirea aluatului şi aşa-numitele drojdii lichide, folosite azi în Uniunea Sovietică, unde sînt preparate pe cale ştiinţifică. Aceste drojdii sau maiele lichide se obţin prin amestecarea făinii cu apă în proporţie de 1 : 3 sau 1 : 5. După prealabilă zaharificarea la temperatura de 65 ... 67 °C, maiaua zaharificată se răceşte la 50 °C şi se însămînţează cu o cultură pură de bacili Delbrucki, care produce o aciditate lactică de maximum 0,6%. În maiaua astfel acidificată şi răcită la 30 ... 32 °C, se adaugă o cultură pură de drojdie presată, care se multiplică şi dă naştere maielii de drojdie lichide.

Drojdiile lichide se utilizează pe scară întinsă în Uniunea Sovietică, folosindu-se diferite metode, cum ar fi metoda Ostrovski (cu două variante) etc.

Prin folosirea drojdiilor lichide se obţin produse de panificaţie de calitate mai bună, se face economie de drojdie.

D o s p i r e a d i r e c t ă a a l u a t u l u i c u d r o j d i e d e b e r e. La pregătirea aluatului se adaugă în suspensie de apă o cantitate de circa 20—24 g drojdie de bere pentru fiecare kg de făină. În mod obişnuit dospirea se face în două faze şi anume: se prepară mai întîi un aluat cu o treime din făina destinată fabricării pîinii, care se lasă la dospit circa ½—1 oră; în aceste condiţii drojdia capătă o energie fermentativă optimă. Se prepară apoi aluatul propriu-zis care se supune la dospire 1—2 ore la o temperatură de 30 ... 32 °C.

Scanned with OKEN Scanner

Durata dospirii depinde de calitatea făinii, de gradul ei de extracție și de ingredientele adăugate în făina de grîu.

Dospirea se întrerupe în momentul cînd apar la suprafața aluatului mici băşicuțe și găurele; atunci se frămîntă din nou aluatul, se taie în bucăți corespunzătoare greutății pîinii, care se fabrică, se modelează și se supune unei noi fermentații de circa 15—30 min. După această fermentare finală se introduc bucățile de aluat în cuptor.

4. **Coacerea pîinii.** Coacerea pîinii se face în cuptoare speciale, construite de obicei din zidărie de cărămidă. Cuptoarele sînt: fie cu încălzire (cu lemne, păcură, cărbune) direct pe vatra unde se coace pîinea, fie cu încălzire indirectă (cu aburi, gaz, electricitate), în care nu se încălzește direct vatra pe care se coace pîinea.

Bucățile de aluat se așază pe o lopată specială și cu ajutorul unei pensule se umezește fața aluatului cu apă, în care este amestecat amidon gelatinizat. Coaja pîinii devine lucioasă datorită caramelizării dextrinelor la temperatură înaltă.

În cuptor se umezește aerul introducîndu-se vapori de apă din afară sau punîndu-se în cuptor vase cu apă.

Temperatura cuptorului este de circa 230...250 °C pentru pîinea de 1—2 kg și de 200...230 °C pentru pîini de greutăți mai mici.

Durata coacerii este de 20—25 min pentru chifle; de 30—35 min pentru pîinea de 1 kg; de 40—45 min pentru pîinea de 2 kg și de 1—1½ oră pentru pîinea de 3—4 kg.

Cuptoarele au de obicei 1—3 vetre, care pot fi trase afară cu ajutorul unor carusele mobile. Camerile de coacere pot fi încălzite prin tuburi de apă, care transmit căldura din camera de ardere în camera de coacere. Capacitatea de coacere a acestui cuptor este de 15 t în 24 ore.

c. Randament în pîine

Randamentul în pîine se numește cantitatea de pîine obținută dintr-un kg de făină cu o umiditate medie de 13%. În practică însă prin randament în pîine se înțelege cantitatea de făină necesară pentru obținerea unei pîini de 1 kg, cîntărită după 24 ore de la scoaterea din cuptor.

Randamentul în pîine depinde de randamentul în aluat, de condițiile de preparare, dospire și coacere a aluatului, de forma și mărimea pîinii și de condițiunile de păstrare a pîinii.

Randamentul în aluat depinde de gradul de extracție al făinii: cu cît făinurile sînt mai negre, cu atît absorb o cantitate mai mare de apă la formarea aluatului, din cauza prezenței tărîței, ducînd și la un randament mai mare în pîine. Randamentul în aluat depinde de asemenea de cantitatea și calitatea glutenului, precum și de modul de conservare a făinii. Dintr-o făină proaspăt măcinată sau rău conservată se obține mai puțin aluat și deci mai puțină pîine.

Condițiile de preparare dospire și coacere a aluatului influențează randamentul în pîine; astfel dacă aluatul este prea tare, dacă el este dospit prea mult, sau dacă este ținut la coacere o durată mai îndelungată, randamentul în pîine scade.

Mărimea și forma pîinii influențează de asemenea randamentul în pîine. Așa de exemplu o pîine de 2 kg are o proporție în coajă de 20—25%, iar o chiflă de 50 g circa 35—42% coajă; ori umiditatea cojei este de circa 10—20% iar a miezului de 43—47%, de unde rezultă că un aluat de greutate

Scanned with OKEN Scanner

mare (1—2 kg) duce totdeauna la un randament mai mare în pîine decît unul de greutate mai mică.

Modul de conservare a pîinii influențează de asemenea randamentul în pîine; astfel dacă pîinea de 1 kg este ținută în o cameră închisă pierde circa 2% în decurs de 24 ore, iar dacă camera este aerisită pierde pînă la 3% din greutate.

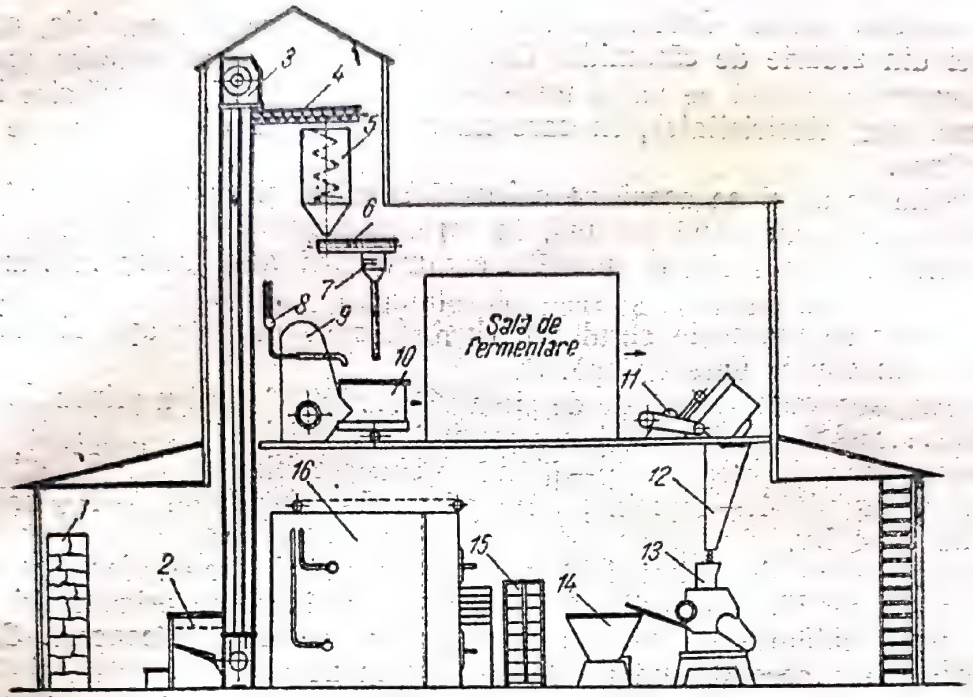


Fig. 148. Schema unei fabrici de pîine semiautomate:
1 — depozit de făină; 2 — sita de cernut făina; 3 — elevator; 4 — melc; 5 — siloz pentru făină; 6 — melc; 7 — cîntar automat; 8 — amestecător de apă rece și caldă; 9 — malaxor de amestecat; 10 — cazan; 11 — macara de răsturnare; 12 — case pentru coacă; 13 — cîntar automat; 14 — mașină de modelat; 15 — rastel pentru fermentarea finală; 16 — cuptor

In fig. 148 este reprezentată schema unei fabrici de pîine semiautomate avînd o capacitate de 30 t în 24 ore.

Această fabrică are patru secții principale și anume:

— secția pentru recepția și depozitarea materiilor prime;

— secția pentru prepararea prealabilă a materiilor prime în vederea panificării;

— secția pentru prepararea aluatului și coacerea lui;

— secția pentru depozitarea și expedierea pîinii.

E. Pîinea și calitățile sale

a. Caracterele pîinii

Caracterele unei pîini depind de aspectul ei general, de însușirile fizice, de compoziția chimică și de valoarea ei alimentară.

1. **Aspectul general al pîinii și însușirile ei fizice.** Forma, culoarea, grosimea, elasticitatea și uniformitatea coajei, precum și culoarea, structura, elasti-

citatea miezului şi gustul pîinii nu se pot exprima cu date, ci se apreciază numai cu ajutorul examenului organoleptic. Greutatea, volumul, porozitatea şi capacitatea pîinii de a rămîne proaspătă sînt proprietăţi fizice esenţiale care pot fi măsurate direct.

Greutatea pîinii se determină printr-o simplă cîntărire şi este influenţată de o serie de factori.

Volumul pîinii. Pentru o aceeaşi cantitate de făină (uscată), volumul unei pîini variază cu calitatea făinii şi anume cu cantitatea şi calitatea glutenului, al pîinii etc.; de aceea în mod convenţional noi propunem introducerea noţiunii de volum specific al pîinii înţelegînd prin aceasta volumul ocupat de pîinea obţinută în condiţii normale din 700 g făină cu o umiditate de 13,5%.

Această noţiune odată introdusă, se constată faptul deosebit de important că o pîine este cu atît mai digestibilă cu cît volumul său specific este mai mare.

Creşterea proporţiei de tărîţe în făina de grîu aduce o micşorare a calităţilor elastice ale glutenului şi deci a volumului specific al pîinii, fapt care explică de ce făinurile de extracţii mai mici de 75%, adică lipsite de tărîţe, duc la o creştere a volumului pîinii.

Prezenţa altor făini de natură diferită amestecate cu făina de grîu compromite proprietăţile de panificaţie ale făinii; volumul pîinii descreşte cu atît mai mult cu cît proporţia făinii străine este mai mare, cu cît gradul de extracţie al făinii de grîu este mai mic şi cu cît gradul de diviziune ale făinii străine este mai mic, adică cu cît făina străină este măcinată mai mare.

Numărul şi mărimea golurilor formate în masa miezului de pîine, din cauza dospirii aluatului şi elasticităţii lui, determină porozitatea pîinii.

Cu cît pîinea, rezultată dintr-o aceeaşi cantitate de făină, are un număr mai mare de pori şi mai uniform distribuiţi, cu cît deci porozitatea specifică a pîinii este mai fină, cu atît volumul specific al pîinii este mai mare şi cu atît mai digestibilă este pîinea.

Pentru aprecierea porozităţii miezului de pîine s-au elaborat o serie de metode dintre care, una foloseşte o serie de clişee ce reprezintă în secţiune diferitele tipuri de porozităţi, notate de la 1—10.

2. **Compoziţia chimică a pîinii.** Aceasta depinde de compoziţia chimică a făinii, care suferă unele transformări în decursul procesului de panificaţie şi anume:

— Amidonul pierde în timpul dospirii aluatului circa 2,1—3,4% din greutate, mai ales dacă fermentaţia este de lungă durată (cazul dospirii cu maia).

— Conţinutul în dextrine al pîinii creşte cu 4—5% faţă de cel din făină.

— Conţinutul în substanţe proteice totale variază în oarecare măsură. cînd făina este transformată în pîine, din cauza schimbărilor de natură coloidală care intervin (absoarbe apă, formează gluten, coagulează, devine mai puţin solubilă).

— Aciditatea pîinii creşte, datorită formării acidului lactic şi a acidului acetic în timpul fermentării aluatului, mai ales dacă acesta este dospit o durată mai lungă (cu maia). Creşterea acidităţii pîinii este cu 3—5 grade mai mare faţă de făină (tabela 82), în cazul de mai sus, 1 grad de aciditate corespunde la 1 cm^3 soluţie NaOH, n/1.

— Conţinutul în apă creşte considerabil din cauza transformării făinii în pîine, fapt care are drept consecinţă o modificare profundă în proporţia diferitelor componente ale făinii.

3. **Valoarea alimentară a pîinii.** Valoarea alimentară a pîinii depinde de proporţia materiilor digestibile plastice şi energetice pe care le conţine.

TABELA 82. ACIDITATEA PÎINII ÎN RAPORT CU ACEEA A FĂINII DIN CARE PROVINE

Gradul de extracție al făinii	Gradul de aciditate exprimat în cm³ NaOH n/1 la 100 g făină (determinări făcute în suspensie)					
	Făină			Pîine		
0—50	2,3—2,6	2,7—3,0	3,1—4,0	5—6	6—7	7,5
0—70	2,3—3,2	3,3—4,2	4,3—4,5	6—8	8—9	9,5
0—80	3,1—3,8	3,9—4,2	4,3—5,0	8—9	9—11	11,5

Datele analizei chimice arată că proporția de substanțe proteice totale, minerale celulozice, de arginină, lizină și triptofan precum și de vitaminele B_1 și B_2, crește cu gradul de extracție al făinii, adică este cu atît mai mare cu cît făina este mai neagră. Proporția amidonului dimpotrivă scade pe măsură ce extracția făinii crește, variind între limitele 81,85—66,25% indicate în tabela 83.

S-ar părea deci că odată cu creșterea gradului de extracție a făinii ar trebui să crească și valoarea alimentară a pîinii, adică, cu unele excepții ,o pîine fabricată din făină integrală 100% ar urma să fie cea mai bună. Ori din examinarea datelor din tabela 83 rezultă că:

1) Proporția substanțelor totale nedigestibile crește odată cu creșterea gradului de extracție al făinii;

2) Coeficientul de digestibilitate, cel caloric, precum și conținutul în amidon scade odată cu creșterea gradului de extracție al făinii.

3) Proporția substanțelor proteice digestibile rămîne aproape constantă, indiferent de valoarea gradului de extracție al făinii.

Mai mult, după cum au arătat cercetările altora și ale noastre, și însușirile de panificație ale unei făini se micșorează dacă gradul său de extracție depășește 85%.

Sînt deci o serie întreagă de factori care arată că o făină, cu cît are gradul de extracție mai mare, dă o pîine, care, — păstrînd practic aceeași valoare alimentară și plastică — are o valoare digestibilă și energetică din ce în ce mai mică. Totuși pîinea fabricată din făină integrală 100% are și următoarele avantagii:

1) Conținutul în aminoacizi: arginină, lizină și triptofan este cel mai mare.

2) Conținutul în vitaminele B_1 și B_2 este cel mai mare.

3) Conținutul în materii celulozice (care ajută excitarea peristaltismului intestinal) este cel mai mare și poate fi de folos organismelor sănătoase.

4) Conținutul în materii minerale este cel mai mare.

Pîinea fabricată fie din o făină albă, fie din una neagră are avantagii și neajunsuri. O făină, care să întrunească cele mai multe avantagii și cele mai puține neajunsuri, este aceea al cărei grad de extracție este în jurul lui 85% deoarece:

1) Conținutul în vitaminele B_1 și B_2 al făinii de extracție 90% se micșorează cu 1/3 față de acela al făinii integrale 100%. Această pierdere poate fi însă compensată într-un regim alimentar mixt.

2) Conținutul în substanțe minerale și celulozice se micșorează cu circa 20%, pierdere ce poate fi însă compensată folosind alimente vegetale.

Creșterea proporției materiilor digestibile plastice și energetice, precum și creșterea proprietăților de panificație a făinii de extracție 85%, față de aceea

100%, arată că prima este cea mai potrivită din punct de vedere alimentar pentru fabricația pîinii populare.

b. **Analiza pîinii**[1])

Aprecierea calității unei pîinii comportă în cadrul unei analize sumare următoarele operații:

Luarea probei, examenul organoleptic, analiza fizică și analiza chimică.

1. **Luarea probei.** Aceasta constă în alegerea de probe care să reprezinte media lotului de analizat.

2. **Examenul organoleptic.** Examenul organoleptic se referă la aspectul general, culoarea, mirosul și gustul.

În cadrul aspectului general se notează forma pîinii (lungă, rotundă etc.). aspectul coajei (netedă, crăpată, arsă, moale, elastică, dură etc.), aspectul miezului (pori mici ovali disribuiți uniform, pori mari, vacuole neregulate, elastic, moale, sfărîmicios etc.).

Se notează culoarea coajei, specificîndu-se dacă este albă, gălbuie, aurie, brună, neagră etc. și a miezului (alb, gălbui, cenușiu etc.). Se dă deosebită atenție colorațiilor neobișnuite (de exemplu coloratia violacee datorită semințelor buruienii grîul prepeliței, coloratia galbenă brună produsă de *Baccilus panificans Laurent*, pete roze sau roșii produse de *Micrococcus prodigiossus Cahm*, petele verzi sau albăstrui produse la *Penicillium glaucum* etc.).

[1]) v. STAS 91-49.

TABELA 83. DATE REFERITOARE LA COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI VALOAREA ALIMENTARĂ A PÎINII OBȚINUTE DIN FĂINURI DE DIFERITE EXTRACȚII

Gradul de extracție al făinii	Substanțe totale nedigestibile la 100 g pîine uscată: g	Substanțe totale digestibile la 100 g pîine uscată g	Proteine nedigestibile la 100 g proteine totale g	Proteine nedigestibile la 100 g pîine uscată g	Proteine digestibile la 100 g pîine uscată g	Amidon digestibil la 100 g pîine uscată g	Coeficientul de digestibilitate pentru 100 g pîine uscată	Coeficientul de digestibilitate pentru 100 g pîine uscată	Conținutul în substanțe celulozice pentru 100 g pîine uscată g	Conținutul în vitamina B_1+B_2 la 100 g făină u. i.	Conținutul în substanțe minerale la 100 g făină uscată g	Conținutul în proteine totale la 100 g făină uscată g
0—30	1,90	98,10	6,30	0,7125	10,70	76,94	130,44	359,32	0,12	—	0,392	10,70
0—50	4,42	95,58	14,79	1,7763	10,60	75,36	128,36	352,43	0,14	70; 80	0,425	11,31
0—70	6,06	93,94	16,01	2,4813	10,23	73,75	144,90	344,32	0,21	120; 80	0,563	12,01
0—80	10,87	89,13	23,10	3,1185	10,51	69,56	122,11	328,29	0,53	300;230	0,905	13,00
0—90	11,20	88,80	25,83	3,952	10,38	63,40	115,30	302,40	2,10	360;230	1,716	13,50
0—100					10,34	62,27	118,97	301,80	2,51	475;350	1,904	15,30

100%, arată că prima este cea mai potrivită din punct de vedere alimentar pentru fabricația pîinii populare.

b. Analiza pîinii[1])

Aprecierea calității unei pîinii comportă în cadrul unei analize sumare următoarele operații:

Luarea probei, examenul organoleptic, analiza fizică și analiza chimică.

1. **Luarea probei.** Aceasta constă în alegerea de probe care să reprezinte media lotului de analizat.

2. **Examenul organoleptic.** Examenul organoleptic se referă la aspectul general, culoarea, mirosul și gustul.

În cadrul aspectului general se notează forma pîinii (lungă, rotundă etc.). aspectul coajei (netedă, crăpată, arsă, moale, elastică, dură etc.), aspectul miezului (pori mici ovali disribuiți uniform, pori mari, vacuole neregulate, elastic, moale, sfărîmicios etc.).

Se notează culoarea coajei, specificîndu-se dacă este albă, gălbuie, aurie, brună, neagră etc. și a miezului (alb, gălbui, cenușiu etc.). Se dă deosebită atenție colorațiilor neobișnuite (de exemplu coloratia violacee datorită semințelor buruienii grîul prepeliței, coloratia galbenă brună produsă de *Baccilus panificans Laurent*, pete roze sau roșii produse de *Micrococcus prodigiossus Cahm*, petele verzi sau albăstrui produse la *Penicillium glaucum* etc.).

[1]) v. STAS 91-49.

TABELA 83. DATE REFERITOARE LA COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI VALOAREA ALIMENTARĂ A PÎINII OBȚINUTE DIN FĂINURI DE DIFERITE EXTRACȚII

Gradul de extracție al făinii	Substanțe totale nedigestibile la 100 g pîine uscată: g	Substanțe totale digestibile la 100 g pîine uscată g	Proteine nedigestibile la 100 g proteine totale g	Proteine nedigestibile la 100 g pîine uscată g	Proteine digestibile la 100 g pîine uscată g	Amidon digestibil la 100 g pîine uscată g	Coeficientul de digestibilitate pentru 100 g pîine uscată	Coeficientul caloric pentru 100 g pîine uscată	Conținutul în substanțe celulozice pentru 100 g pîine uscată g	Conținutul în vitamina B_1+B_2 la 100 g făină u. i.	Conținutul în substanțe minerale la 100 g făină uscată g	Conținutul în proteine totale la 100 g făină uscată g
0—30	—	—	—	—	10,70	76,94	130,44	359,32	0,12	—	0,392	10,70
0—50	1,90	98,10	6,30	0,7125	10,60	75,36	128,36	352,43	0,14	70; 80	0,425	11,31
0—70	4,42	95,58	14,79	1,7763	10,23	73,75	144,90	344,32	0,21	120; 80	0,563	12,01
0—80	6,06	93,94	16,01	2,4813	10,51	69,56	122,11	328,29	0,53	300;230	0,905	13,00
0—90	10,87	89,13	23,10	3,1185	10,38	63,40	115,30	302,40	2,10	360;230	1,716	13,50
0—100	11,20	88,80	25,83	3,952	10,34	62,27	118,97	301,80	2,51	475;350	1,904	15,30

Mirosul şi gustul pîinii se notează specificîndu-se dacă este plăcut, acru, normal, rînced, iute sau amar etc.

3. **Analiza fizică sumară** a pîinii cuprinde determinările de greutate, volum şi densitate.

Greutatea se obţine prin cîntărirea pîinii la o balanţă tehnică bună, iar rezultatul se exprimă în grame, fără zecimale.

Volumul pîinii se determină cu ajutorul unui aparat care este compus din două vase de tablă unite printr-un cilindru de sticlă gradat. Sistemul de recipiente este suspendat la mijloc aşa încît se poate roti în jurul unui ax. Unul din vase este plin cu o cantitate de seminţe de rapiţă aşa fel potrivită încît prin rotaţia aparatului seminţele căzînd în al doilea vas să-l umple pînă la diviziunea zero a cilindrului gradat. Capacul acestui al doilea vas este demontabil şi prevăzut cu un ac lung în care se înfige pîinea. Se face proba oarbă de şase ori şi apoi se determină volumul pîinii de şase ori, făcîndu-se media la ambele. Se scad cele două medii, iar valoarea găsită reprezintă volumul pîinii care se exprimă în centimetri cubi, fără zecimale.

Densitatea pîinii se obţine prin împărţirea greutăţii pîinii la volum. Rezultatul se calculează cu două zecimale.

4. **Analiza chimică.** Analiza chimică sumară a pîinii cuprinde următoarele determinări: umiditatea; cenuşa; clorura de sodiu; azotul total; aciditatea şi substanţele străine.

Umiditatea pîinii. Se determină în 12—15 g miez de la centru şi din două locuri aproape de margine. Se pune pe o masă curată şi se fărămiţează mărunt cu un cuţit. Se ia din acestea 3—6 g în două fiole cu capac, uscate şi cîntărite în prealabil. Se introduc fiolele în etuvă la 50...60 °C unde se ţin o oră după care se usucă la 105 °C minimum 5 ore; se răcesc în exicator şi se cîntăresc. Se repetă operaţia pînă la greutate constantă. Rezultatul ca medie a celor două determinări se raportează la 100 g pîine.

Calculul se face după formula:

$$\% \text{ umiditate} = \frac{G_1 - G_2}{G_1} 100$$

în care G_1 este greutatea miezului înainte de uscare în g;

G_2 — greutatea miezului după uscare în g.

Determinarea cenuşii în pîinea care conţine clorură de sodiu.

Se cîntăresc 5 g probă uscată la aer, care se tratează apoi cu 40—50 cm^3 apă distilată rece într-un pahar de 100 cm^3. Se lasă în linişte 24 ore şi se filtrează printr-o hîrtie de filtru lipsită de cenuşă, spălîndu-se reziduul de 3—4 ori pînă ce se obţine circa 200 cm^3 filtrat.

Filtratul se evaporă într-o capsulă de platină pe o baie de apă, iar reziduul se carbonizează repede la o flacără directă şi apoi se incinerează circa 15 minute într-un cuptor la 550 °C. Se răceşte capsula şi se cîntăreşte obţinîndu-se greutatea reziduului (g_1).

Pe de altă parte hîrtia de filtru, împreună cu proba se usucă într-o etuvă la 105 °C şi şi se introduce apoi într-o capsulă de porţelan (diametru=6 cm) şi se calcinează după metoda aplicată la făină. Se obţine greutatea g_2 a cenuşii rămase în proba extrasă cu apă. Conţinutul în cenuşă brută (în procente) al pîinii uscate la aer este:

$$c = \frac{100 (g_1 - g_2)}{S}$$

în care S este greutatea probei.

Conținutul în cenușă a pîinii inițiale este

$$C = c\frac{100-U}{100-u}$$

în care U este umiditatea pîinii inițiale;
u — umiditatea probei uscate.

Clorura de sodiu se determină în reziduul (g_1) obținut prin evaporarea extrasului apos al probei analizate.

Azotul total se determină după metoda aplicată în analiza boabelor de grîu.

Aciditatea se determină în 25 g miez de pîine proaspătă, bine fărămițată, care se introduce într-un borcan de 1 l cu dop șlefuit. Se umple un balon cotat de 250 cm³ pînă la semn cu apă distilată. Se iau circa 70 cm³ din această apă și se toarnă în borcan peste miez, notîndu-se ora. Se omogenizează miezul cu o spatulă de os adăugîndu-se apoi circa 130 cm³ apă distilată din balonul cotat. Se lasă borcanul să stea 30 min, agitîndu-l din 10 în 10 min. După ultima agitare se spală pereții borcanului cu restul de apă și se lasă să se depună pînă ce se împlinește o oră de la frecarea miezului cu apă.

Din soluția decantată se iau cu pipeta 50 cm³ și se titrează cu o soluție n/10 de hidroxid de sodiu, în prezența fenolftaleinei pînă la apariția unei colorații roz care perzistă un minut. Aciditatea se exprimă în grade de aciditate. Un grad aciditate este numărul de cm³ soluție NaOH n/1 necesar neutralizării acidității din 100 g miez de pîine. Aciditatea se calculează după formula:

$$\text{grade de aciditate} = \frac{V}{5 \cdot 10}\,100 = 2\,V$$

V este cantitatea de soluție NaOH, n/10 întrebuințată la titrarea a 5 g pîine, în cm³.

Substanțe minerale străine, diferite de clorura de sodiu se găsesc uneori adăugate în pîine cu anumite scopuri. Aceste ingrediente pot fi: gips, talc, carbonat de calciu, nisip, argilă, carbonați și bicarbonați solubili, alaun etc.

Gipsul, talcul, carbonatul de calciu, nisipul și argila se caută în pîine uscată în mod special.

Carbonații și bicarbonații solubili se caută într-un extras apos din pîinea proaspătă, care după concentrare pe baie de apă se încearcă dacă face efervescență cu acid clorhidric.

Aluatul se identifică calitativ astfel: într-o eprubetă se introduc cîteva grame de pîine uscată și măcinată, care se umezește cu apă distilată. Se adaugă circa 1 cm³ dintr-o soluție de 1 g hematoxilină în 100 cm alcool etilic de 50° și se agită puternic. Se toarnă apoi o soluție saturată de clorură de sodiu. Apariția coloratiei albastre sau violete denotă prezența alaunului.

F. Fabricarea pastelor făinoase

Pastele făinoase sînt produse care se obțin prin uscarea la temperaturi relativ joase a unui aluat nefermentat, care se modelează în diferite forme, primind numele de macaroane, fidea, steluțe, tăiței, cușcuș etc.

Pentru fabricarea pastelor făinoase sînt preferate făinurile grînelor sticloase, cu un conținut mare în substanțe proteice, care formează mult gluten în

special făinurile de calitate foarte bună și anume făinurile grișate, de extracție mică și care au o colorație slab gălbuie.

Materiile prime auxiliare, folosite în fabricarea pastelor făinoase și anume laptele, ouăle, diferiții coloranți etc., trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în standardul de stat.

În procesul de fabricarea pastelor făinoase se deosebesc următoarele patru operații: prepararea și frămîntarea aluatului, laminarea, modelarea și uscarea.

1. **Prepararea aluatului.** Se amestecă mai întîi făinurile de diferite calități în proporțiile necesare pentru a se obține o materie primă cu cele mai bune caractere cerute în fabricarea pastelor.

Amestecul se face în tobe cilindrice, cu ajutorul unor palete. După amestecare, făina este cernută fie printr-un ciur, fie printr-un burat, acționat mecanic; această operație are de scop eliminarea eventualelor corpuri străine (sîoară, plombe etc.) și desfacerea agregatelor formate în timpul depozitării.

Făina cernută se amestecă cu apă în proporție de 20—30%. Capacitatea de absorbție pe care o are făina pentru apă depinde de cantitatea și calitatea glutenului, care se formează prin hidratarea făinii, de umiditatea făinii, precum și de gradul de diviziune al acesteia (făină, griș). Pentru făinurile care au același grad de diviziune, capacitatea de absorbție a apei crește odată cu cantitatea glutenului care se poate forma și scade cu sporirea umidității făinii.

Prepararea aluatului se poate face fie la cald fie la rece. Procedeul de preparare a aluatului la cald constă din folosirea apei fierbinți, care în timpul amestecului gelatinizează parțial amidonul făinii, ușurînd frămîntarea și comunicînd un aspect lucios pastelor. Procedeul de preparare a aluatului la rece folosește pentru prepararea aluatului apa avînd temperatura numai de 30...35 °C. Pastele obținute prin acest din urmă procedeu au stabilitate mai mare, se usucă mai bine, absorbind mai puțină apă și nu au aspectul lucios.

Cînd în fabricarea pastelor se folosesc ouăle, pentru fiecare kilogram de făină se poate adăuga maximum 3 ouă; în acest caz pentru fiecare 50 de ouă adăugate se va scădea cantitatea de apă cu 1,0—1,5 litri.

Adăugarea sării în proporție de 0,4% din cantitatea făinii și adăugarea colorantului se face în apa ce urmează a se amesteca cu făina.

După amestecarea componentelor se trece la frămîntarea aluatului; timp de 6—10 min; cu ajutorul unui malaxor mecanic. Aluatul astfel frămîntat este tare și neomogen, atît în ceea ce privește consistența, cît și culoarea. Omogenizarea sa se continuă prin operația de laminare.

2. **Laminarea aluatului.** Laminarea aluatului preparat din făină se face cu ajutorul unui valț de fontă, care are o mișcare alternativă deasupra unei mese pe care se întinde aluatul. Cînd pastele sînt fabricate din griș, laminarea se face cu ajutorul colergangului.

3. **Modelarea aluatului.** Modelarea aluatului se face cu mașini (ștanțe) a căror construcție diferă după tipul pastei care se fabrică. Pentru modelarea macaroanelor, fidelei etc., se întrebuințează prese hidraulice, care supun aluatul la o presiune de peste 250 atmosfere într-un cilindru al cărui fund este perforat. Macaroanele sînt apoi imediat uscate la suprafață cu ajutorul unui curent de aer, astfel încît firele să nu se lipească între ele. Ulterior aceste fire sînt tăiate, cu ajutorul unei mașini, în bastoane de lungimea dorită. Pentru pastele care au forme de steluțe, fundulițe etc., se folosesc prese hidraulice, care împing aluatul în direcție orizontală și tăindu-l cu ajutorul unor cuțite mișcate mecanic. Pentru fabricarea tăițeilor, aluatul laminat sub formă de foi este tăiat cu ajutorul unor valțuri.

Scanned with OKEN Scanner

4. **Uscarea pastelor.** Pentru asigurarea calității și a bunei lor conservări, pastele trebuie uscate, pînă la un conținut de cel mult 13% apă. Operația uscării se face la temperaturi joase spre a împiedeca gelatinizarea amidonului, care îngreunează procesul uscării pastelor și influențează defavorabil calitatea lor. Uscarea pastelor se începe la temperatura de 45 °C, scăzîndu-se apoi la minimum 25 °C. La această temperatură scăzută pastele se țin mai multă vreme. Uscarea pastelor se efectuează în dulapuri prevăzute cu grătare dispuse în șicană, unele peste altele, prin care trece un curent de aer cald.

Depozitarea pastelor se face în locuri uscate și aerisite, la adăpost de atacul insectelor și rozătoarelor.

Pastele obișnuite fiind fabricate numai din făină de grîu și umiditatea lor după fabricare fiind practic aceeași cu umiditatea făinii din care au fost obținute, compoziția chimică și valoarea lor alimentară este identică cu a făinii.

Scanned with OKEN Scanner

SECȚIUNEA X

Organizarea teritoriului la întreprinderile agricole socialiste

Scanned with OKEN Scanner

ORGANIZAREA TERITORIULUI LA ÎNTREPRINDERILE AGRICOLE SOCIALISTE

Generalităţi

a. Obiectivele organizării interioare a teritoriului la introducerea asolamentelor

Organizarea teritoriului este un complex de măsuri organizatorice, economice şi tehnice prin care statul îşi exercită politica sa în folosirea, formarea, consolidarea şi dezvoltarea formelor soicaliste de proprietate agricolă.

„Sarcina organizării teritoriului constă din folosirea completă şi cît mai raţională a întregului pămînt prin ridicarea continuă a proprietăţilor lui productive şi din crearea condiţiilor favorabile pentru folosirea cu maxim de productivitate a maşinilor agricole" [1]).

Organizarea teritoriului îmbrăţişează întregul teritoriu, fără a se mărgini numai la agricultură, şi nici numai la terenurile arabile.

Astfel în problema organizării, în afară de organizarea teritoriului întreprinderilor agricole, intră şi repartizarea terenurilor pentru întreprinderile industriale, transport, construcţiile hidrotehnice etc. Cu ajutorul organizării teritoriului statul organizează raţional nu numai terenurile agricole, ci întregul fond funciar al ţării, în scopul bunei dezvoltări a tuturor ramurilor economiei naţionale.

Organizarea teritoriului este o ştiinţă nouă care s-a născut odată cu organizarea întreprinderilor agricole socialiste şi a luat în cadrul acestora cea mai mare şi multilaterală dezvoltare.

In producţia agricolă cadrul organizatoric îl dă organizarea teritoriului, prin care se fixează în spaţiu, principalele folosinţe agricole, felul şi numărul asolamentelor.

Organizarea teritoriului se sprijină pe capacitatea naturală de producţie a solului, ale cărui însuşiri trebuie bine studiate pe fiecare porţiune din teritoriul gospodăriei.

Nu este suficient să se întocmească un plan bun de organizare economică pentru motivarea asolamentelor, ci planul trebuie să fie raţional repartizat pe suprafeţele de teren bine studiate din punct de vedere al însuşirilor de producţie.

Organizarea teritoriului în cadrul întreprinderilor agricole socialiste creează următoarele avantaje:

1). Se stabileşte un sistem raţional de folosire a pămîntului, în raport cu condiţiile naturale. In funcţie de proprietăţile naturale de producţie ale solului

---

[1]) S. A. U d a c i n. Problemele teoretice ale organizării teritoriului în socialism. Revista Agricultura Socialistă nr. 1 din 1949, p. 7.

se vor cultiva acele plante care dau maximum de producție fără cheltuieli disproporționate.

2) Permite introducerea asolamentelor și creiază o bază teritorială pentru dezvoltarea diferitelor ramuri de producție ca pomicultura, viticultura, legumicultura, piscicultura, sericicultura și altele, asigurînd totodată folosirea suprafețelor de teren neproductive.

3) Se creiază condiții pentru o bună organizare a proceselor de producție, lichidîndu-se modul de cultură împestrițat, în cadrul căruia aceeași cultură este împărțită pe mai multe parcele, la diferite distanțe, ceea ce duce la risipă de mijloace de producție și transport.

4) Fixîndu-se parcele de brigadă, în solele asolamentelor, se lichidează lipsa de răspundere personală și se întărește interesul colectiviștilor pentru producția obștească.

5) Se asigură amplasarea rațională a perdelelor forestiere de protecție, a eleșteelor, bazinelor de retenție și a altor lucrări ameliorative pentru combaterea secetei și eroziunii solului.

6) Se face posibilă o bună și completă folosire a parcului de mașini și tractoare, prin crearea tarlalelor mari și de forme geometrice regulate, înlăturîndu-se timpii morți cauzați de deplasări în gol la capete și între parcele depărtate.

7) Se înlesnește ținerea unei evidențe reale a suprafețelor de teren și a unei evidențe contabile. Prin aceasta se ușurează planificarea operativă atît a consumului de carburanți, semințe, zile-om, z.p.a. cît și a producțiilor.

8) Se dă perspectiva dezvoltării diferitelor ramuri de producție și se ajută prin aceasta dezvoltarea investițiilor.

Prin aceste avantaje se realizează două obiective însemnate:

se asigură îndeplinirea planului,

se realizează consolidarea economico-organizatorică a sectorului socialist în agricultură.

b. Principiile de bază ale organizării teritoriului la întreprinderile agricole socialiste

Organizarea teritoriului este rezultatul unei serii de lucrări premergătoare care se fac pentru elaborarea sistemului de asolamente. Aceste lucrări stau într-o legătură de interdependență între ele.

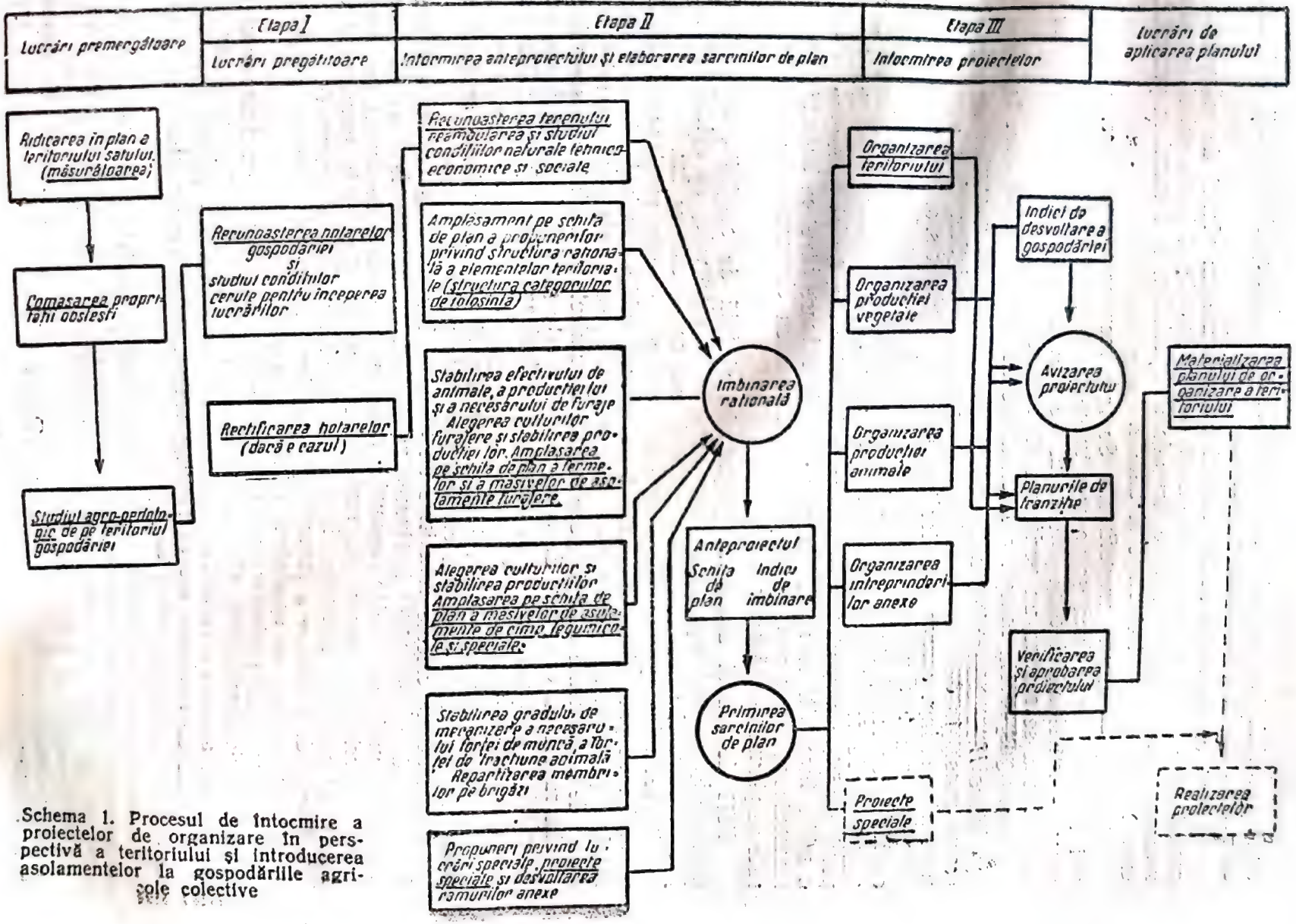
Asolamentele se stabilesc în cadrul lucrărilor de planificare de perspectivă a gospodăriei. Ele reprezintă partea principală și de bază a planului de dezvoltare de perspectivă a tuturor ramurilor gospodăriei.

In consecință: *organizarea teritoriului se încadrează în planul de perspectivă al unei întreprinderi agricole socialiste și este efectul aplicării pe teren a sistemului de asolamente.*

Schema 1 demonstrează că în procesul de întocmire a proiectelor de organizare a teritoriului și introducerea asolamentelor la gospodăriile agricole colective sînt înlănțuite în urmărirea aceluiaș scop: planul de stat (sarcini de plan) cu planul de perspectivă al gospodăriei (indici de dezvoltare a gospodăriei) și cu organizarea teritoriului (planul de organizare a teritoriului, materializat pe teren).

Din schemă se mai desprinde că pentru a se putea începe lucrările de proiectare, este necesară executarea unor lucrări premergătoare ca: ridicarea în plan a teritoriului satului, comasarea terenurilor proprietatea gospodăriei și

Scanned with OKEN Scanner



Schema 1. Procesul de întocmire a proiectelor de organizare în perspectivă a teritoriului și introducerea asolamentelor la gospodăriile agricole colective

Scanned with OKEN Scanner

studiul solului. Aceste lucrări se execută de tehnicieni specialişti alţii decît aceia care lucrează la întocmirea proiectelor.

Avînd la dispoziţie aceste lucrări concretizate în: planul de măsurătoare, planul proprietăţii comasate, memoriul agropedologic şi harta solurilor întocmită pe unităţi agro-productive, brigada de specialişti în întocmirea proiectelor execută lucrările în trei etape şi anume:

Etapa I — lucrări pregătitoare. Se face recunoaşterea hotarelor gospodăriei, se examinează dacă gospodăria îndeplineşte condiţiile cerute pentru organizarea teritoriului şi dacă este cazul, se prevede o rectificare a hotarelor cu scopul de a se realiza un perimetru cît mai regulat.

Dacă gospodăria îndeplineşte condiţiile de organizare se trece la etapa II.

Etapa II — întocmirea anteproiectului şi elaborarea sarcinilor de plan. Lucrarea constă în deplasarea pe teren a tuturor specialiştilor (ing. agronom, ing. topometru şi ing. ameliorator, iar ing. pedolog, arhitect ş. a. după caz). Se face recunoaşterea terenului, se examinează planul de măsurătoare, planul de sol, condiţiile de relief etc. şi se fac propuneri pentru modificarea raţională a categoriilor de folosinţă, extinderea suprafeţei arabile, amplasarea livezilor de pomi, a viei, a centrului gospodăresc, a fermelor etc. La propuneri se anexează o schiţă întocmită la scara planului de măsurătoare care, cu această ocazie se reambulează (se corectează şi se completează cu elementele necesare, nefigurate pe planul de măsurătoare).

Faţă de planul actual al gospodăriei şi faţă de condiţiile concrete din gospodărie, se stabilesc speciile de animale şi efectivele; se calculează furajele necesare şi suprafaţa pe care trebuie s-o ocupe cultura lor.

Se revizuiesc propunerile făcute în ceea ce priveşte amplasarea fermelor pe schiţa de plan şi se amplasează pe aceeaşi schiţă masivele de asolamente furajere propuse. Se stabilesc celelalte culturi şi se amplasează pe schiţă masivele de asolamente de cîmp, asolamente legumicole şi asolamente speciale.

In raport cu condiţiile de relief, se stabileşte gradul de mecanizare, forţa de tracţiune animală şi forţa de muncă. Se calculează orientativ repartiţia membrilor pe brigăzi.

Se fac propuneri pentru lucrări speciale şi pentru proiecte speciale necesare în scopul de a utiliza cît mai productiv resursele locale.

Toate aceste calcule constituie un material brut care se prelucrează într-o fază putînd fi denumită „îmbinarea raţională". În această fază se întocmesc o serie de variante tehnico-economice care duc la o serie de soluţii de organizarea teritoriului şi invers (la mai multe schiţe de plan şi la numeroase variante de indici de îmbinare, la o serie de variante de anteproiect).

Munca de îmbinare a ramurilor, de găsire a celei mai raţionale organizări a terenului obligă pe specialişti să lucreze concomitent.

In munca de proiectare nu poate fi separată organizarea teritoriului de partea tehnico-economică, căci dacă o singură variantă de plan de organizare nu este de acord cu varianta ei economică, aceasta nu are valoare practică.

Munca de îmbinare are ca rezultat elaborarea anteproiectului care trebuie să reprezinte cea mai bună variantă.

Anteproiectul se susţine în faţa unei comisii speciale. Aceasta analizează propunerile, le pune de acord cu planul de stat de perspectivă şi elaborează sarcinile de plan de perspectivă pentru gospodărie. Din acest moment anteproiectul devine o parte din planul de stat. Proiectanţii trebuie să depună eforturi comune pentru a găsi formula cea mai potrivită care să satisfacă sarcinile trasate.

Scanned with OKEN Scanner

Etapa III. Întocmirea proiectelor. Anteproiectul adaptat la sarcinile de plan primit, după ce se aprofundează, se completează cu calculele economice de detaliu, şi cu calcule topometrice de precizie, pentru a deveni proiect. În acest scop, se definitivează lucrările de organizarea teritoriului, de organizarea producţiei vegetale şi animale şi de organizarea întreprinderilor anexe. De asemenea se definitivează unele proiecte speciale (perdele de protecţie, eroziuni, organizarea interioară a livezilor, a viilor, păşunilor etc.) sau se încep lucrări la unele proiecte speciale (organizarea interioară a centrului gospodăresc, a fermelor etc.).

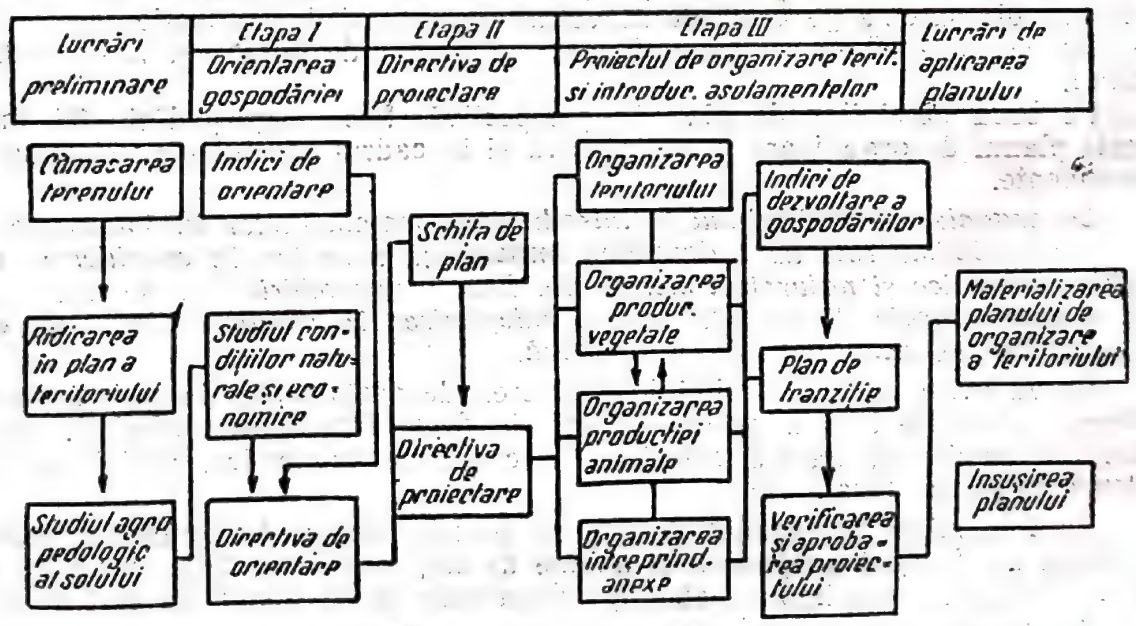
După terminarea proiectului se calculează indicii de dezvoltare a gospodăriei. Proiectul se supune apoi spre avizare unei comisii speciale, care va aviza în acelaşi timp asupra ambelor planuri: planul economic de perspectivă şi planul de organizarea teritoriului. Avizarea priveşte realizarea sarcinilor de plan şi îmbinarea armonioasă a acestora cu organizarea teritoriului.

După avizare se întocmesc planurile economice de tranziţie şi schiţele de tranziţie. Proiectul se supune apoi spre aprobare adunării generale a gospodăriei şi Ministerului.

După aprobare, planul de organizare a teritoriului se aplică pe teren, iar proiectul agro-economic se predă gospodăriei pentru realizare.

Proiectele speciale se aplică, fie de gospodărie, fie de întreprinderile specializate şi se realizează de gospodărie.

Schema 2 reprezintă procesul de întocmire a proiectelor de organizare a teritoriului şi introducerea asolamentelor la gospodăriile agricole de stat şi se deosebeşte de schema 1 numai prin faptul că indicii de orientare pe baza



Schema 2. Procesul de întocmire a unui plan de organizare a teritoriului şi introducerea asolamentelor la gospodăriile agricole de stat

cărora se lucrează se primesc de proiectanţi de la Direcţia Generală a Gospodăriilor Agricole de Stat. În gospodăriile agricole colective indicii de orientare se stabilesc din lucrările proiectanţilor şi devin sarcini de plan după punerea lor de acord cu planul de stat.

Scanned with OKEN Scanner

Rezultă că întocmirea unui proiect de organizarea teritoriului presupune organizarea în perspectivă a întregii gospodării, cu toate elementele sale, o dată cu stabilirea sistemului de asolamente şi ţinîndu-se seamă în acelaşi timp de organizarea celorlalte mijloace de producţie şi de dezvoltarea întregului proces de producţie.

La baza planului de dezvoltare în perspectivă (întocmirea asolamentelor) şi deci şi a organizării teritoriului întreprinderilor agricole socialiste, stau sarcinile planului economic de stat.

In gospodăriile agricole colective modul de folosire a pămîntului se stabileşte pe baza planalui de stat. Suma planurilor fiecărei unităţi de producţie trebuie să corespundă în toate ramurile planului unic de stat.

In gospodăriile colective, sarcinile de planificare în perspectivă, se primesc de la secţia agricolă raională, a raionului respectiv. La rîndul său, raionul primeşte sarcinile de plan de la unităţile de planificare superioare, de la regiune.

Sarcinile de plan pe care le dă raionul gospodăriilor agricole colective privesc: suprafeţele pe culturi, producţia la hectar, numărul şi felul vitelor la suta de hectare, luarea de terenuri noi în cultură, suprafaţa ocupată de pomi fructiferi şi vie etc. Sarcinile de perspectivă ale raioanelor izvorăsc din lucrările de specializare şi zonare a producţiei agricole. Sarcinile de plan pentru gospodăriile agricole colective se vor da concret pentru fiecare gospodărie în parte de către Ministerul Agriculturii şi Silviculturii şi de către Direcţiile Agricole Regionale.

Pentru întocmirea proiectului de organizare în perspectivă la o gospodărie agricolă de stat, sarcinile de plan în perspectivă trebuie date de forurile superioare. Sarcinile de plan în perspectivă pentru o gospodărie de stat sînt rezultate din sarcina generală de dezvoltare pe ramuri de producţie a sectorului de stat, pe baza căreia să poată fi elaborat planul de durată şi desfăşurat pe unităţi.

Pe baza sarcinilor de plan în perspectivă, fiecare gospodărie îşi întocmeşte planul de organizare în perspectivă şi în cadrul acestui plan sistemul de asolamente.

La organizarea teritoriului şi introducerea asolamentelor în întreprinderile agricole socialiste este de o deosebită importanţă a se lua în considerare condiţiile economice şi naturale concrete din fiecare gospodărie şi a se ţine seama de resursele locale disponibile pentru îndeplinirea în condiţiile cele mai bune a sarcinilor de dezvoltare în perspectivă.

Se va evita cu acest prilej introducerea de asolamente tip pentru regiuni întregi, întocmite fără a se ţine seama de deosebirile dintre diferitele gospodării cu privire la natura solurilor, la condiţiile economice, posibilitatea de aprovizionare cu furaje etc.

La întocmirea proiectului trebuie să se ţină seama de condiţiile naturale concrete ale fiecărei gospodării şi anume de sol, relief, vegetaţie, surse de apă, microclimă, care pot impune abateri substanţiale de la planul de stat al zonei.

La introducerea asolamentelor în întreprinderile agricole socialiste se va lua în considerare rolul economic al tuturor elementelor şi interdependenţa lor.

Organizarea teritoriului constă dintr-un complex de elemente legate strîns între ele, avînd în acelaşi timp fiecare importanţa sa. Astfel repartizarea categoriilor de folosinţă este strîns legată de amplasarea centrului gospodăresc, deoarece terenurile trebuie aşezate după categoria de folosinţă, într-un anumit

Scanned with OKEN Scanner

fel față de centrul gospodăresc. Pe de altă parte la alegerea centrului sau a fermelor trebuie să se țină seama de categoriile de folosință existente.

Lucrările de organizare a teritoriului trebuie adaptate la formele de proprietate socialistă, care stau la baza diferitelor forme de întreprinderi agricole socialiste: gospodării agricole colective și de stat.

Ca scop final al organizării teritoriului trebuie să se urmărească nu numai o cît mai bună folosire a terenurilor în starea în care se găsesc, ci de a interveni asupra naturii cu ajutorul ameliorațiilor agro-silvice și agricole pentru transformarea lor în sensul dorit.

c. Elementele organizării teritoriului întreprinderilor agricole socialiste

Elementele componente ale organizării interioare a teritoriului în gospodăriile agricole colective sînt:

1) Amplasarea centrelor gospodărești și a fermelor de animale;
2) Organizarea și amplasarea categoriilor de folosință a terenului și a asolamentelor;
3) Organizarea masivelor destinate asolamentelor (așezarea cîmpurilor de asolamente, parcelelor de brigadă, a perdelelor de protecție, rețelelor de drumuri, a construcțiilor și a instalațiilor pentru asigurarea alimentării cu apă etc.);
4) Organizarea teritoriului livezilor de pomi și a viilor;
5) Organizarea teritoriului fînețelor și a pășunilor.

Elementele componente ale organizării interioare a teritoriului gospodăriilor agricole de stat sînt următoarele:

1) Împărțirea teritoriului pe secții și ferme, cu amplasarea centrelor gospodărești;
2) Amplasarea rețelei de drumuri principale;
3) Stabilirea și amplasarea categoriilor de folosință, a numărului și tipurilor de asolamente;
4) Organizarea masivelor destinate asolamentelor;
5) Organizarea teritoriului livezilor de pomi și a viilor;
6) Organizarea teritoriului fînețelor;
7) Organizarea teritoriului pășunilor (fixarea porțiunilor pe cirezi, împărțirea în parcele de pășunat în rotație, amplasarea drumurilor de trecere a vitelor, a locurilor de odihnă și construcțiilor și instalațiilor pentru alimentarea cu apă).

La stabilirea elementelor de organizare interioară a teritoriului se apreciază următoarele situații:

1) Forma socială a gospodăriei;
2) Specializarea, ramura de producție de bază;
3) Zona agricolă unde se află așezată gospodăria.

Scanned with OKEN Scanner

I. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

A. Alegerea gospodăriilor și comasarea

a. Alegerea gospodăriilor corespunzătoare pentru organizarea teritoriului

Stabilitatea teritorială este o condiție esențială pentru ca o gospodărie agricolă socialistă să-și poată organiza teritoriul, să introducă asolamente stabile și să poată fi întărită organizatoric. Orice schimbare substanțială a suprafeței unei gospodării face necesară restructurarea asolamentelor, iar schimbarea frecventă a asolamentelor echivalează cu o lipsă totală de asolamente. La gospodăriile colective care au un teritoriu mic față de suprafața teritoriului satului sau comunei și mai ales la cele cu multe trupuri intercalate între terenurile țăranilor individuali, nu se pot introduce asolamente stabile, pentru că acestea stabilesc ordinea de folosință a terenurilor pentru perioade lungi de 7—12 ani. Aceasta de asemenea nu este cu putință dacă membrii gospodăriei nu participă în mod permanent și regulat la lucrări, deoarece, în acest caz nu se poate dispune de forțele de muncă de care s-a ținut seama la întocmirea asolamentelor. Ca urmare ramurile și categoriile de folosință intensive trebuie micșorate după forțele de muncă care participă constant. Vor trebui micșorate în special suprafețele irigate, cele cu livezi de pomi și vii, suprafețele culturilor tehnice și va trebui redus numărul de animale. Pentru a se evita răsturnarea întregii organizări a teritoriului și a asolamentelor, pe care astfel de reduceri o provoacă este necesar să se introducă asolamente de tranziție pe baza unei schițe provizorii de organizare.

1. **Gospodăriile agricole colective.** In vederea întocmirii proiectelor de organizare a teritoriului la gospodăriile agricole colective se vor folosi următoarele criterii:

1) In colectivizare se va cuprinde întreg teritoriul satului sau comunei, sau cea mai mare parte (85—90%), astfel ca prin colectivizarea ulterioară a restului să nu fie modificate asolamentele introduse.

2) Terenul să fie comasat în trupuri mari și stabile.

In unele cazuri se pot alege și gospodării colective care chiar dacă cuprind mai puțin de jumătate din teritoriul satului sau comunei sînt totuși suficient de mari și au un singur trup sau cel mult două, dar stabile, astfel ca prin noi colectivizări să nu mai poată fi schimbate.

Astfel de gospodării dacă au într-un singur trup compact peste 700—1 000 ha la șes sau peste 400—500 ha la deal, pot primi organizarea definitivă a teritoriului gospodăriei, restul terenului rămas țăranilor cu gospodării individuale, pe măsura ce se colectivizează putînd forma un alt asolament sau chiar o gospodărie aparte.

Scanned with OKEN Scanner

Nu este indicat în condițiile actuale din țara noastră să se aștepte cu organizarea teritoriului la gospodăriile colective pînă la colectivizarea întregii comune sau sat, mai cu seamă dacă acestea au suprafețe întinse și un număr mare de muncitori.

Intr-un teritoriu comunal, ținînd seama de întinderea lui și de factorii naturali și economici locali pot fi create rațional două sau chiar trei gospodării colective. Astfel, cînd teritoriul comunal este foarte alungit, vatra satului fiind și ea alungită (cîțiva kilometri sau în cazul cînd suprafața teritoriului comunal este de peste 3—4 000 ha, la șes) este dată posibilitatea organizării a două sau trei gospodării agricole colective. Gospodăriile cele mai potrivite se pot organiza la șes pe suprafețe între 1 000—1 500—2 000 ha, iar la deal între 600—1 000—1 500 ha. Aceste limite au un caracter cu totul orientativ, deoarece suprafața nu este singură hotărîtoare în formarea unităților de gospodării agricole socialiste.

3) La alegerea gospodăriilor agricole colective pentru organizarea teritoriului se va ține seama ca de o condiție hotărîtoare, de tăria economică și organizatorică.

Disciplina în participarea la muncă, dorința maselor de colectiviști de a ridica producția obștească și buna conducere a gospodăriei sînt indispensabile pentru ca măsurile prevăzute în proiectele de organizarea teritoriului și introducerea asolamentelor, să poată fi realizate.

După ce gospodăriile au primit un proiect de organizarea teritoriului, mai este nevoie pentru aplicarea lui de un ajutor organizat și susținut din partea rețelei de ingineri și tehnicieni de la S.M.T., a celor de la raioane și regiuni și a stațiunilor agricole experimentale. Numai datorită unei astfel de colaborări generale proiectul care constituie un program științific de dezvoltare a gospodăriei, cerînd o îndrumare continuă din partea unor cadre calificate, va putea da roadele așteptate.

2. **Gospodăriile agricole de stat.** Alegerea gospodăriilor agricole de stat este și ea în funcție de forma de comasare, de numărul trupurilor, împrăștierea lor, stabilitatea trupurilor și configurația lor actuală. Tendința este și în cazul acestor gospodării ca terenul să fie comasat pe secții, în jurul centrelor clădite și aproape de drumuri bune de acces.

Stabilitatea teritorială la gospodăriile agricole de stat care se organizează este legată nu numai de o ordine stabilă, în amplasarea categoriilor de folosință și a culturilor, dar este legată mai ales de crearea investițiilor sub formă de construcții, drumuri și ameliorații agricole.

Gospodăriile agricole de stat ca și cele colective care nu prezintă o stabilitate teritorială de lungă durată, putînd în consecință suferi modificări însemnate în numărul și forma trupurilor actuale, prin recomasări, prin schimburi sau prin alte măsuri, pot primi asolamente provizorii, bazate pe o simplă tarlalizare interioară și o grupare a culturilor într-o rotație.

Lucrările aferente pot fi executate chiar de către gospodării, ajutate de organele trusturilor.

b. Comasarea și rectificarea perimetrului gospodăriilor

Pentru a putea fi organizată, nu este suficient ca o gospodărie agricolă colectivă sau de stat să fie constituită juridicește ci ea trebuie să fie constituită pe teren, ca o unitate teritorială, permițînd prin dimensiunile și prin așezarea ei aplicarea rațională a planului de organizare.

Scanned with OKEN Scanner

Comasarea este acea acțiune premergătoare din cadrul lucrărilor de organizarea teritoriului, care constă în regruparea parcelelor și trupurilor împrăștiate ce aparțin gospodăriei în unul sau cîteva masive compacte, care să satisfacă minimul economic de organizare.

Pentru gospodăriile agricole colective, de fapt comasarea parcelelor împrăștiate ale membrilor, constituie însăși operația de înființare a gospodăriei. În scopul organizării interioare a teritoriului rezultat prin comasare, la gospodăriile colective nu se va urmări formarea trupurilor gospodăriei numai pe văi cu soluri bogate, sau numai înconjurînd vatra satului, ci se vor forma trupurile în așa fel ca să constituie pe cît cu putință un singur masiv, cuprinzînd din hotarul comunii sau al satului atît teren bun cît și teren slab.

Terenurile colectiviștilor situate în alte teritorii comunale îndepărtate sau chiar în alte raioane se aduc prin schimbări succesive la gospodăria ce se comasează. Cînd această operație nu se mai poate face se constituie rezerve de stat.

Lucrările de comasare constau din două faze: întocmirea proiectului de comasare și aplicarea proiectului prin schimburi, cu întocmirea formelor juridice.

Gospodăriile colective pot fi înzestrate cu loturi din fondul de rezervă al statului și cu clădiri din fondul de stat, evitîndu-se folosirea în mod disproporționat a acestor înzestrări. Cu ocazia comasărilor se fac măsurători expeditive, fără detalii, rezumîndu-se mai mult la fixarea perimetrelor comasate. Măsurătorarea de precizie și ridicarea reliefului urmează a se face în urma comasărilor, în vederea organizării teritoriului. Proiectele de comasare întocmite de organele Direcției Organizării Teritoriului și de Comisiile locale de comasare, se supun aprobării Ministerului Agriculturii și Silviculturii.

Întocmirea proiectului de comasare, atît la gospodăriile agricole colective cît mai ales la gospodăriile agricole de stat, este de o deosebită importanță și implică mare răspundere întrucît configurația perimetrelor de comasare și modul lor de amplasare va avea influență hotărîtoare asupra modului de utilizare a tuturor mijloacelor de producție și deci a organizării viitoare a teritoriului întreprinderilor agricole socialiste.

Criteriile după care se întocmesc proiectele de comasare la gospodăriile agricole de stat sînt stabilite de către comisia centrală de comasare astfel[1]):

1) În nici un caz să nu se comaseze pentru gospodăriile agricole de stat numai pămîntul cel mai bun, ci pămînt de diferite calități;

2) Nu este absolut necesar ca pămîntul gospodăriei agricole de stat să fie în toate cazurile în imediata apropiere a satului, dacă pentru a se realiza aceasta țăranii muncitori ar fi trimiși cu pămînturile lor la distanțe mari;

3) Numărul țăranilor muncitori mutați din perimetrul comasat pentru gospodăria agricolă de stat să fie cît mai mic;

4) Țăranii muncitori al căror pămînt intră în perimetrul comasat trebuie să primească în schimb o suprafață de pămînt egală și pe cît posibil de aceeași calitate și la aceeași distanță de vatra satului;

5) La verificarea proiectelor de comasare se va ține seama ca în perimetrul ales să fie pe cît posibil mai puține sau să nu existe de loc terenuri care să fie ocupate cu vii.

Comasarea gospodăriilor agricole de stat trebuie să fie precedată de întocmirea unei schițe sumare asupra dezvoltării în perspectivă a gospodăriei, pentru a se putea ști dacă se păstrează anumite clădiri, dacă se preferă anumite terenuri față de altele etc.

[1]) Instrucțiuni Oficiale ale comisiei centrale pentru comasările GAS.

Scanned with OKEN Scanner

Comasarea trebuie să tindă la formarea unor unităţi economice puternice, care să se poată dezvolta multilateral. In acest scop unităţile formate trebuie să cuprindă din toate categoriile de folosinţă masive compacte şi continui care să cadă cu hotarele pe limitele naturale sau obligate: cursuri de apă, limite de păduri, creste de dealuri, şosele, căi ferate etc.

Comasarea colhozurilor mici, se poate face prin contopirea lor în colhozuri mari, cum se procedează în U.R.S.S., corectîndu-se cu această ocazie configuraţia terenurilor colhozului.

Avantajele organizatorice şi economice create colhozurilor prin comasare sînt mult mai mari pentru colhozurile mici decît pentru cele mari şi anume:

1) Se creează condiţiile necesare pentru mecanizarea completă a tuturor ramurilor şi condiţii favorabile de folosirea completă şi cu randament maxim a parcului de maşini şi tractoare;

2) Se reduce personalul administrativ neproductiv;

3) Se asigură posibilitatea unei conduceri calificate prin angajarea de specialişti în toate ramurile;

4) Se asigură condiţii de folosire mai justă şi mai completă a tuturor categoriilor de folosinţă a terenurilor şi a diferitelor varietăţi de sol;

5) Se asigură sistematizarea satelor şi crearea construcţiilor culturale şi sociale.

Pentru organizarea procesului de producţie într-o unitate agricolă are mare importanţă nu numai mărimea dar şi configuraţia ei. Pentru a se evita transporturile costisitoare, investiţiile inutile şi încălcarea semănăturilor şi pentru a se îmbunătăţi folosirea parcului de maşini şi tractoare, forma teritoriului unităţii trebuie să fie compactă, cît mai puţin alungită, pe cît posibil într-un singur trup sau trupuri cît mai puţine şi cît mai apropiate între ele. Trebuie evitate hotarele neregulate cu intrînduri, cînd acestea nu sînt impuse de limite naturale. Se vor evita clinurile, terenurile alungite, cele intercalate şi cele îndepărtate.

Hotarele se stabilesc pe teren de către topometrii Direcţiei Organizării Teritoriului şi ale organelor ei exteriore, împreună cu preşedintele gospodăriei şi cu participarea obligatorie a reprezentanţilor unităţilor vecine, gospodării agricole de stat, colective, Sfaturi Populare, invitaţi din timp prin citaţii.

Corectările de hotare se fixează pe teren prin semne de hotar, întocmindu-se apoi un proces verbal care este semnat de părţile interesate şi aprobat de Comitetul Executiv Raional.

Intrucît, în faza actuală, în ţara noastră, comasarea gospodăriilor agricole de stat nu constituie încă peste tot o formă definitivă, ci o primă formă de tranziţie, se va ţine seamă de faptul că proprietatea individuală împiedică o comasare perfectă a gospodăriilor agricole de stat, care ar necesita dislocări mari de ţărani muncitori şi ajustările configuraţiei definitive a gospodăriilor de stat se va face pe măsura colectivizării sectorului individual.

Deficienţele actuale ale formelor teritoriilor comunale care în perspectiva apropiată devin gospodării agricole socialiste, trebuie de pe acum retuşate, printr-o colaborare între organele locale. Schimburile de teritorii între comune trebuie făcute în două direcţii:

1) Intre posesorii străini (străinaşi) care au teren în perimetrul altor teritorii decît unde îşi au sediul gospodăriei;

2) Intre Sfaturile Populare Comunale, astfel ca să rezulte masive compacte şi grupate în jurul vetrei satului.

Comasarea gospodăriilor agricole colective şi de stat trebuie să se facă în urma unui studiu de arondare a hotarelor teritoriilor comunale, sau gospo-

Scanned with OKEN Scanner

dăriilor vecine, pe planul 1 : 50 000 al raionului care are şi o prezentare a reliefului şi a solurilor. Comasarea trebuie să rezolve interesele tuturor gospodăriilor deodată.

Pentru exemplificare în fig. 1-a se arată cum erau hotarele unei gospodării agricole colective după comasare şi apoi după rectificare în vederea organizării interioare a teritoriului.

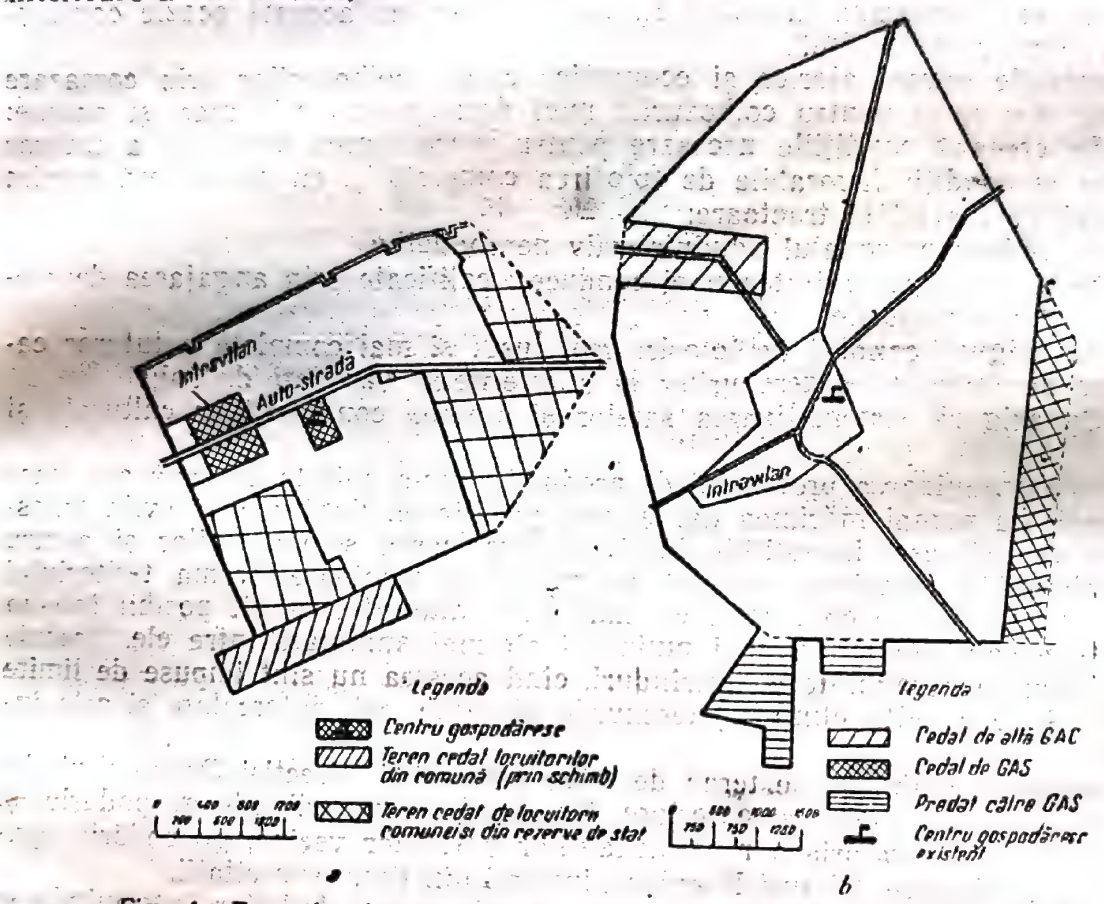


Fig. 1. Exemple de rectificare a hotarelor în vederea organizării interioare a teritoriului la două gospodării colective

Din fig. 1-a se poate vedea configuraţia neregulată pe care o avea teritoriul gospodăriei după comasare dar înainte de rectificarea hotarelor şi configuraţia compactă primită prin rectificarea hotarelor. Rezultă de asemenea că suprafaţa cedată este mult mai mică decît cea primită, pentru că gospodăria a fost înzestrată cu rezervele de stat aflate în comună.

Inzestrarea cu rezerve de stat se face în anumite limite, după regiune, luîndu-se ca orientare numărul de muncitori a gospodăriei şi suprafaţa medie ce revine unei familii în regiunea respectivă.

In figura 1-b se arată alt exemplu de rectificare a hotarelor unei gospodării agricole colective.

In acest caz au fost necesare executarea unor lucrări de rectificare a perimetrului gospodăriei pentru a se îndepărta neajunsurile de configuraţie.

A fost lichidat un clin intrînd în teritoriul gospodăriei în partea de vest care aparţinea altei gospodării agricole colective. Această operaţie s-a făcut prin schimb între gospodării şi prin înzestrarea gospodăriei colective vecine cu suprafeţe corespunzătoare din rezervele de stat ce existau acolo. Pentru în-

lăturarea unor clinuri îndepărtate s-au efectuat schimburi. Prin rectificarea hotarelor gospodăria agricolă colectivă a primit o configurație compactă în jurul vetrei satului.

B. Culegerea materialului documentar

Materialul documentar necesar proiectării organizării teritoriului se compune din următoarele piese:

1) Planul topografic al gospodăriei, cu reprezentarea reliefului prin curbe de nivel și a modului de folosință actual.

2) Registrele cadastrale, cu evidența suprafeței fiecărei parcele, precum și actele juridice de proprietate rezultate din comasare.

3) Planul de sol cu memoriu agropedologic, în care se arată însușirile de producție ale solurilor și calitățile lor diferențiale.

4) Date sau hărți cu privire la vegetație. Aici este necesară cartograma vetrelor de îmburuienire, mai ales cînd sînt buruieni cu rizomi. Tot aici trebuie clasificate după producție și calitate pășunile și fînețele naturale.

5) Date sau lucrări existente privitoare la climă și mai cu seamă la microclimă.

6) Date privitoare la regimul apei de suprafață și a celei freatice cu arătarea terenurilor inundabile din cauza ploilor, a rîurilor, apoi a locului surselor de apă, fîntîni, izvoare etc. din care să se constate debitele și calitatea apei.

7) Lucrări privitoare la proiectele generale de irigații sau alte lucrări de ameliorații sau sistematizare generală în care este cuprinsă gospodăria.

8) Date asupra condițiilor economice locale necesare pentru planul de perspectivă, adică pentru motivarea asolamentelor.

După adunarea acestor materiale se trece la verificarea fiecăruia în parte, dîndu-se preciziuni asupra exactității și calității lor. Pe baza acestor materiale se întocmește un program de lucru (Deviz de lucrări) pentru lucrările de teren, ținîndu-se seama de următoarele:

1) Dacă nu există lucrări topografice sau dacă cele existente nu sînt corespunzătoare, se vor face altele noi.

2) In cazul cînd relieful este accidentat, se va prevedea pe lîngă ridicarea planimetrică și una nivelmetrică.

3) Cercetările solului se vor face în raport cu problemele ce se pun (eroziuni, desecări etc.) și care necesită măsuri speciale.

4) Studiile geobotanice se fac numai unde sînt pășuni întinse, pentru aprecierea calității și îmbunătățirea lor.

5) Cînd sînt necesare lucrări de irigații sau desecări se prevăd studii speciale.

6) Dacă se mai pun probleme de comasare și schimbări de teren se prevăd și acestea.

a. Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească materialul documentar

Baza cartografică sau planul topografic pentru întocmirea proiectelor cere scara 1 : 5 000 pentru regiunile accidentate sau 1 : 2 000 pentru cele irigabile și 1 : 10 000 în toate cazurile unde relieful este plan. Pentru plantații de pomi fructiferi sau vii, în regiunile cu teren frămîntat, scara planului va fi 1 : 2 000—1 : 2 500.

Materialul se judecă după starea şi preciziunea lui, şi trebuie să mai îndeplinească următoarele condiţii:

1) Hotarele trupurilor şi secţiilor cum şi a categoriilor de folosinţă trebuie să aibă o precizie mare, să fie ridicate numeric prin coordonate legate sau nelegate de reţeaua de triangulaţie. Restul detaliilor din interior pot fi ridicate şi grafic.

2) Relieful pentru planurile cu scara 1 : 5 000 şi 1 : 10 000 trebuie reprezentat prin curbe de nivel cu o echidistanţă de 5 m iar dacă se folosesc planuri la scara 1 : 20 000 sau 1 : 25 000, cu o echidistanţă de 10 m. Pentru lucrări de amelioraţii agrosilvice, echidistanţele la nivelment trebuie să nu fie mai mari de 2—3 m pentru scările 1 : 2 000 şi 1 : 2 500.

Pentru terenurile care vor avea nevoie de irigaţii sau desecări, ca şi pentru cele inundabile, se va face un nivelment special după indicaţiile date de specialişti.

În cazurile cînd relieful nu este reprezentat şi nu se poate ridica în plan din lipsă de timp şi mijloace, se poate transpune de pe planurile directoare (1 : 20 000).

Relieful poate fi reprezentat şi prin fotogrametrie. În toate cazurile cînd teritoriile gospodăriilor au pante de peste 4% trebuie reprezentat relieful.

3) Detaliile planimetrice pe care trebuie să le conţină planurile topografice pentru proiectele de organizare sînt: intravilanele, curţile brigăzilor, amplasarea clădirilor gospodăriilor, fîntînile, drumurile, plantaţiile, livezile, păşunile, îngrăditurile, movilele, şoselele sau căile ferate, reţele de stîlpi telegrafici etc.

Cînd se foloseşte material topografic vechi, fără reprezentarea reliefului, se vor indica variaţiile de relief prin săgeţi, la teren. Pantele de peste 3% se notează cu săgeţi a căror lungime marchează începutul şi sfîrşitul pantei, iar direcţia săgeţii orientarea pantei.

În cazul acesta linia de despărţire a apelor şi firul văilor se ridică în plan cu planşeta. Erorile admise sînt de 30 m sau 3 mm la scara 1 : 10 000. Pantele sînt măsurate cu eclimetrul şi valoarea lor trecută pe săgeată.

Pantele cu mărimi egale se unesc cu linii punctate. Se notează caracterul pantei, concavă sau convexă. Cu săgeţi de altă culoare se indică direcţia în care s-ar putea executa lucrările (arăturile, semănatul etc.). *Pe toate planurile se trec rîpile, ravenele şi ogaşele.*

Ridicările topografice pentru gospodăriile comasate se fac de către tehnicienii Direcţiei Generale a Organizării Teritoriului şi Asolamentelor din Ministerul Agriculturii şi Silviculturii şi de organele sale exterioare calificate.

Pe teren, planurile vechi se corectează printr-o reambulare, restabilindu-se bornele sau semnele cînd acestea lipsesc, întrucît ele sînt foarte necesare la transpunerea proiectului pe teren.

Trebuie trecute toate sursele de apă şi accesul la rîuri, fie pentru treceri cu căruţa, fie pentru adăparea vitelor. Trebuie notate toate deosebirile care există între plan şi teren pentru ca planul să fie completat şi să corespundă cu realitatea.

La planurile vechi reambulate, în U.R.S.S. se admit următoarele erori maxime:

Pentru hotare o precizie de 0,7 mm cînd planul a fost ridicat la scara 1 : 10 000, grafic.

Scanned with OKEN Scanner

Detaliile interioare cum sînt categoriile de folosinţă:

la scara 1 : 5 000	cu aproximaţie de	3,5	m
la scara 1 : 10 000	cu aproximaţie de	7,0	m
la scara 1 : 15 000	cu aproximaţie de	10,5	m
la scara 1 : 20 000	cu aproximaţie de	14	m

Suprafeţele se verifică cu planimetrul admiţîndu-se eroarea de 0,3%.

b. Studiul solului pentru organizarea teritoriului

Unul din factorii naturali cei mai importanţi de care trebuie să se ţină seama la organizarea teritoriului este solul.

Solul putînd fi foarte diferit după variaţiile reliefului, a rocilor din care provine, a vegetaţiei sub care s-a format, după felul cum a fost lucrat etc. trebuie cunoscut cu toate însuşirile sale calitative.

Proprietăţile naturale de producţie ale solului trebuie folosite cu un randament cît mai mare prin planificarea raţională, prin alegerea potrivită a categoriilor de folosinţă şi a felurilor de asolamente.

In lucrările de organizare a teritoriului planurile de soluri servesc la rezolvarea următoarelor probleme:

1) La repartizarea categoriilor de folosinţă şi a tipurilor de asolamente, urmărindu-se o folosire cît mai raţională a solului după puterea lui de producţie şi preferinţele plantelor;

2) La stabilirea numărului asolamentelor de cîmp, cînd masivele mari din teritoriu sînt calitativ mult diferenţiate;

3) La stabilirea culturii conducătoare care va constitui sarcina de plan cea mai importantă a gospodăriei;

4) La identificarea potenţialului de producţie care se planifică la hectar, cum şi la stabilirea planului lucrărilor agrotehnice diferenţiate şi a îngrăşămintelor necesare;

5) La stabilirea măsurilor de protecţie pe solurile erodate sau în pericol de eroziune;

6) La stabilirea tipurilor de maşini şi consumurilor de carburanţi pentru S.M.T.-uri.

Pentru culturile agricole, pe lîngă *tipul genetic* şi *textură* se mai studiază următoarele însuşiri ale solului:

— grosimea orizontului cu humus şi a orizontului arabil; posibilitatea adîncirii arăturii;
— roca mamă (mai ales pentru plantaţii);
— nivelul apei freatice şi oscilaţiile ei;
— producţia medie pe culturi, după registre de treier etc.
— cum se comportă la îngrăşare, la ploi, la secetă;
— conţinutul în Ca, N, P şi K;
— pH-ul;
— cum se lucrează solul şi influenţa maşinilor asupra lui.

Pe baza caracterelor aşa cum rezultă din cercetarea în cîmp şi în laborator se formează unităţile de sol, care apoi se grupează după caracterele lor apropiate, după însuşirile de producţie în unităţi agro-productive.

Studiul solului şi întocmirea planului de sol se face de către agropedologii din cadrul Direcţiei Organizării Teritoriului sau din Invăţămîntul superior, din Institutul de Cercetări Agronomice, de către pedologii din cadrul Comitetului Geologic.

Scanned with OKEN Scanner

Figura 2 reprezintă harta solurilor de pe teritoriul unei gospodării agricole colective. Solurile identificate pe acest teritoriu sînt: *soluri aluvionare* la nord de vatra satului (unitățile de sol U.S.4 și U.S.19) lutoase spre luto-argiloase

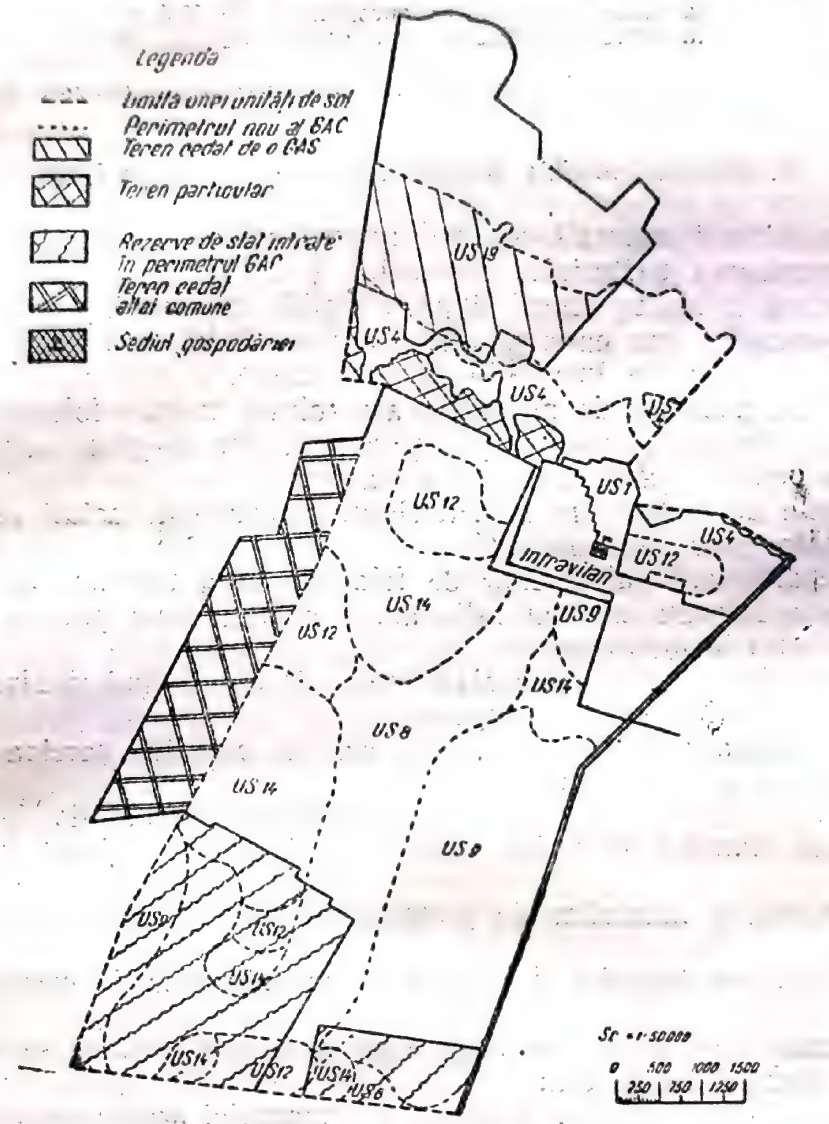


Fig. 2. Harta solurilor unei gospodării agricole colective: *US* — unitate de sol; *19* — sol aluvionar solonceacoid; (l.a.); *4* — sol aluvionar brun castaniu (l); *1* — cernoziom castaniu (l); *12* — sol nisipos brun deschis; *14* — sol nisipos brun ciocolat; *8* — cernoziom ciocolatiu nisipo-lutos; *9* — cernoziom ciocolatiu luto-nisipos

în diferite grade de sărăturare cu clorură de sodiu, proveniță prin evaporare din apa freatică care se află la 1—1,5 m. Folosința actuală pe aceste soluri este păşunea naturală, altă folosință nefiind cu putință din cauza concentrației sărurilor vătămătoare plantelor. Totuşi sînt soluri bogate (3,5—4% humus) care în rarii ani ploioşi dau recolte mari de cereale.

In 1953 media producției la grîu a fost de 2 200—2 400 kg față de 1 600—1 800 kg pe restul solurilor.

Pe cîmpia înaltă în dreapta văii sînt două grupe de soluri: soluri *cernoziomice ciocolatii* (U.S. 8, 9) cu orizontul de humus de 50—60 cm, castanii de 40—50 cm şi mai moderate în humus şi *soluri nisipoase formate pe*

material nisipos de dune (U.S. 12, 14, 15) cele mai ușoare și mai sărace soluri în humus (1—2%) față de cernoziomuri care au 4% humus. Totuși aceste soluri dau recolte bune de pepeni, porumb, secară, culturi rezistente la secetă și mai puțin pretențioase cu privire la calitatea solului.

Fig. 3. Harta solurilor unui colhoz:
1 — cernoziomuri tipice puternice; *2* — cernoziomuri puternice ușor levigate; *4* — cernoziomuri puternice carbonatate; *7* — cernoziomuri obișnuite; *8* — cernoziomuri obișnuite ușor levigate; *9* — cernoziomuri obișnuite levigate; *10* — cernoziomuri obișnuite carbonate; *17* — cernoziomuri solontate; *I* — cernoziomuri ușor erodate; *II* — cernoziomuri mijlociu erodate; *III* — cernoziomuri puternic erodate; — soluri eoluvionate; *20'* — soluri nisipoase și nisipo-lutoase de culoare închisă; *20* — soluri cernozionoide nisipo-lutoase și luto-nisipoase de pe primele terase; *21* — soluri de luncă cernoziomice granulate carbonatate; *37* — soluri de luncă umede înțelenite granulate; *40* — soluri mîluri de mlaștină; *28* — soluri puternic înțelenite de pe versanții abrupți ai văilor; *27* — soluri slab înțelenite, superficial erodate de pe versanții abrupți; *19* — nisipuri

In fig. 3 *) este reprezentată harta solurilor unui colhoz. Se poate vedea că solurile cele mai răspîndite sînt cernoziomurile, pe platou și versanți. Pe terasa rîului sînt soluri nisipoase de terasă (*20'*, *20* și *19*) iar în lunca rîului sînt soluri aluvionare de diferite calități (*21*, *37*, *40*).

Planul de sol cu legenda trebuie să fie însoțit obligatoriu de un memoriu agropedologic din care să rezulte descrierea însușirilor grupelor agro-productive de sol studiate, culturile care reușesc mai bine, producțiile probabile cum și mijloacele agrotehnice și ameliorative pentru ridicarea fertilității solurilor.

c. Studiul florei spontane

La organizarea teritoriului studiul florei are importanță pentru stabilirea calității fînețelor și a pășunilor, cum și pentru organizarea lor interioară pe specii de animale.

*) După S. A. Udacin.

La organizarea conveierului verde şi a păşunării în rotaţie este de asemenea necesară cunoaşterea florei spontane, capacitatea ei de producţie la hectar şi epoca de dezvoltare.

La cercetarea florei se determină:

— asociaţiile vegetale ierboase şi lemnoase,
— compoziţia fiecărei asociaţii în parte, buruienile existente, frecvenţa lor,
— valoarea economică — producţia şi valoarea nutritivă,
— numărul de vite, la hectar.

Totodată se fac recomandări cu privire la modul de ameliorare a florei.

În terenurile arabile trebuie studiate buruienile, vetrele lor de răspîndire şi gradul de îmburuienire.

Pe baza cercetărilor făcute se alcătuieşte o schiţă cu caracterul de îmburuienire a fiecărei parcele şi se indică metodele de combatere precum şi repartizarea solelor în planul de tranziţie.

Cercetarea florei păşunilor şi a fîneţelor se face de geobotanişti sau de agronomi, ajutaţi de persoane cunoscătoare din localitate.

d. Studiul climei

Climatul regiunii unde se plasează gospodăria se va caracteriza pe baza datelor staţiunilor meteorologice mai apropiate şi mai reprezentative. În funcţie de climat se vor determina zonele de cultură şi soiurile de plante.

Se va ţine seama pentru fiecare gospodărie de condiţiile de microclimă care pot constitui abateri de la caracterele climatice ale regiunii.

În acest scop se va stabili pentru fiecare gospodărie în parte:

— direcţia vînturilor dominante şi dăunătoare;
— suprafeţele care suferă cel mai-mult de pe urma vîntului şi cele care sînt cele mai apărate contra vîntului;
— versanţii cu însoriri puternice;
— porţiuni care suferă de îngheţ tîrziu sau timpuriu;
— terenuri pe care se acumulează zăpada sau de pe care se spulberă uşor etc

Toate datele se culeg pe bază de observaţii şi informaţii locale.

e. Studiul hidrografic şi hidrologic

Studiul hidrografic şi hidrologic amănunţit se face atunci cînd trebuie să se întocmească un proiect de ameliorаţii. Sînt totuşi necesare şi în cazul organizării obişnuite a teritoriului, cu scopul asigurării alimentării cu apă a gospodăriilor, a cîmpurilor şi păşunilor. Pe lîngă notarea surselor de apă în plan cu ocazia ridicării topografice a terenurilor, trebuie cercetată şi indicată şi starea acestor surse. Aprovizionarea cu apă a muncitorilor la cîmp, a animalelor la păşune, a tractoarelor, a motoarelor, alimentarea lacurilor, irigarea grădinilor, toate cer rezolvarea unui şir de probleme legate de organizarea teritoriului: aşezarea reţelei de drumuri, a sectoarelor de brigadă, a centrelor clădite, amplasarea construcţiilor speciale pentru alimentarea cu apă, aşezarea păşunilor, a livezilor, a cîmpurilor irigate etc.

La cercetarea hidrografică ca şi hidrologică în vederea organizării teritoriului se stabileşte:

— locul izvoarelor, pîraielor, bălţilor etc.;
— debitul apelor curgătoare, izvoarelor, lacurilor etc.;

Scanned with OKEN Scanner

— adîncimea apelor freatice şi debitul din fîntîni;
— calitatea apei din fîntîni, lacuri, izvoare etc.

Pe plan se notează lîngă fiecare sursă debitul şi calitatea apei (dacă este bună pentru oameni, vite sau tractoare). De asemenea pe lîngă fiecare curs de apă se notează limitele teritoriului ce se înundă, epoca şi durata inundaţiilor. Cînd sînt cazuri mai grele de aprovizionare cu apă sau lucrări hidroameliorative, elementele hidrologice se cercetează de către hidrotehnicieni. In lipsa acestora cercetarea o face agronomul care conduce brigada de cercetare în vederea organizării teritoriului.

f. Informaţii cu privire la drumuri

La alcătuirea proiectului de organizare a teritoriului şi amplasarea asolamentelor trebuie cunoscută reţeaua de drumuri, repartizarea acestora şi starea lor. Cercetarea se face asupra următoarelor date: 1) starea drumului, 2) lungimea şi lăţimea, 3) distanţa (şosea, drum comunal principal, de cîmp, drum spre sursa de apă, pentru fermă, drum de trecere a vitelor etc.), 4) felul terenului (nisip, argilă, calcar etc.), 5) pantele drumurilor, 6) carierele apropiate cu nisip, pietriş, piatră etc. pentru refacerea drumurilor şi construcţii.

Aceste date se vor folosi la proiectarea drumurilor noi şi la stabilirea solelor din asolamente.

Cercetarea asupra drumurilor se face de către agronom şi specialiştii de la serviciul drumurilor ajutaţi de cunoscători ai gospodăriei.

g. Completarea materialului documentar prin cercetări pe teren

O dată ce materialul documentar a fost ales, se face pe teren o simplă recunoaştere de către brigada de specialişti care întocmeşte proiectul împreună cu reprezentanţii gospodăriei, a terenurilor care vor fi destinate plantaţiilor, grădinilor de zarzavat etc. şi asupra acelora care urmează să fie transformate în altă categorie.

Cînd lipseşte materialul documentar, pentru a nu împiedica lucrările de organizare a teritoriului şi introducerea asolamentelor, se poate suplini această lipsă printr-o cercetare expeditivă de către brigada formată de inginerul agronom, topometrul, un pedolog şi un ameliorator care constituie brigada de organizare, ajutaţi şi însoţiţi de delegaţii gospodăriei, cunoscători ai tuturor terenurilor.

După cercetarea terenului în cîmp se încheie un act şi o schiţă de propuneri semnate de toţi membrii brigăzii. In act se caracterizează pe scurt, pentru fiecare unitate din teritoriu, următoarele elemente: a) solul, relieful, b) folosinţele actuale cu media de producţie pe ultimii 2—3 ani, c) starea culturilor (invadate de tufe, îmburuienite, părăginite etc.), d) calitatea relativă a categoriilor de folosinţă din gospodărie (exemplu: terenul arabil cel mai bun, bun, mijlociu, slab, cel mai slab; păşunea cea mai bună etc.); e) recomandări provizorii despre cea mai bună folosinţă (livadă, pomi, vie, asolament de cîmp, asolament de grădină irigată etc.). Se va arăta pentru ce fel de producţie este mai bine să fie transformată o anumită porţiune din teren şi se va întocmi o tabelă cuprinzînd constatările făcute şi o schiţă de plan cu arătarea folosinţelor propuse.

După cercetarea teritoriului şi încheierea propunerilor preliminare se întocmesc următoarele piese:

TABELA 1. SITUAȚIA CERCETĂRII AGRO-ECONOMICE A TERITORIULUI GOSPODĂRIEI

. . . . . DIN COMUNA . . . . . .

RAIONUL . . . . . REGIUNEA . . . . . .

N crt.	Nr. tarlalei	Denumirea lanului	Suprafața ha	Soluri			Relieful		Folosința actuală	Producția medie (2-3 ani) kg/ha	Starea culturală	Calitatea relativă	Recomandări	
				Tip de sol	Textura	Adîncimea orizontului cu humus	Panta	Expoziția					In ce folosință se transformă	Ce măsuri trebuie luate
1	2	3	4	5			6		7	8	9	10	11	
1	X	Lunca	72	Aluviune	Argiloasă	40-60cm	—	—	Fînețe	1200	Părăginit	Mijlocie	Arabil în asolament furajer	Arat adînc
2	XII	Sub pădure	15	Podzol	Lut ușor	15—17	3°	Es că	Fînețe	800		Slabă	Arabil	Arat
3	XIII	„	5	„	„	8—10	12°	Vestică	Arătură	4—600 grîu		Foarte slabă	Înțelenire în asolament de protecție	Înierbat

Reprezentanții gospodăriei:

Data:

Brigada de proiectare:

ing. agr. șeful brigăzii . . . . . .

ing. topometru . . . . . .

ameliorotorul . . . . . .

pedologul . . . . . .

Scanned with OKEN Scanner

— schița culturilor premergătoare pe ultimii doi ani,
— planul cu modificarea perimetrului,
— schița cu folosințele propuse,
— analiza amănunțită a agrotehnicii folosite cu observații.

In afară de aceasta se studiază situația economică și organizatorică a gospodăriei. Se analizează sectorul creșterii animalelor, construcțiile și inventarul, apoi forțele de muncă. Pentru comparații se vizitează gospodăriile fruntașe din jur pentru a analiza producțiile și rezultatele obținute.

Se analizează apoi sarcinile ce ar reveni gospodăriei din planul de stat pentru dezvoltarea în perspectivă a ramurilor principale de producție în regiunea dată.

Ținînd seama de sarcinile de stat și de condițiile naturale și economice studiate în gospodărie se stabilesc ramurile și culturile principale pe care trebuie să se orienteze gospodăria. Acestea sînt confirmate gospodăriilor care au trecut la proiectarea asolamentelor, de către comisiile oficiale regionale, sub formă de sarcini de proiectare, în cifre absolute pentru anul cînd vor fi însușite asolamentele indicîndu-se:

— suprafețele principalelor categorii de folosință: terenul arabil, livezile de pomi, grădinile de legume irigate,
— suprafața culturilor agricole principale și randamentul la hectar (panificabile și tehnice).
— numărul animalelor matcă de reproducție pe specii și productivitatea lor — în total pe gospodărie.

Pînă la terminarea proiectului de organizare a teritoriului gospodăriei, sarcinile de plan au un caracter preliminar. In procesul de elaborare a asolamentelor, aceste sarcini preliminare se proiectează în raport cu posibilitățile existente. De aceea sarcinile de proiectare date de comisiile regionale, trebuie folosite numai ca orientare generală, ele căpătînd caracter de legi de dezvoltarea în perspectivă a gospodăriei, cînd procentul întocmit a fost aprobat.

In general sarcinile de proiectare trebuie depășite în procesul de elaborare a asolamentelor și organizării teritoriului în special la culturile tehnice, la plantații de livezi (pe contul terenurilor care nu pot fi folosite de culturile de cîmp) la culturile irigate și la cerealele panificabile.

Pentru realizarea sarcinei de creștere a animalelor, dată cu ocazia organizării teritoriului și introducerea asolamentelor în gospodării, trebuie să se prevadă suprafețe furajere calculate pe baza nevoilor și a producției la hectar. Pentru a se asigura îmbinarea ramurilor producției vegetale și animale în cadrul sarcinilor planului de stat, conducerea gospodăriei, sub îndrumarea brigăzii de specialiști, elaborează proiectul de organizare a teritoriului și asolamentelor pe baza unei bune armonizări a tuturor ramurilor *ținînd seama de folosirea cea mai completă și rațională a tuturor categoriilor de terenuri și a condițiilor concrete din gospodărie.*

Analiza temeinică a materialului documentar cules, apoi a condițiilor economice cu felul de folosire a pămîntului și cunoașterea agrotehnicei folosite vor permite să se scoată la iveală posibilitățile interne pentru îndeplinirea și depășirea sarcinilor de plan primite de gospodărie.

Toate terenurile nefolosite sau puțin folosite care sînt totuși, după calitate și așezare, apte de a fi folosite, trebuie puse în valoare. In țara noastră multe terenuri actualmente neproductive pot fi transformate în plantații de vii și chiar livezi putînd aduce mari venituri gospodăriilor.

La întocmirea proiectelor de organizarea teritoriului se lucrează astfel ca

Scanned with OKEN Scanner

în primul rînd să fie rezolvate problemele generale care au cea mai mare importanță economică și apoi în funcție de ele se trece la problemele de detaliu, a căror rezolvare este strict legată de felul cum se rezolvă problema principală. Ținîndu-se seama de acest principiu se rezolvă problemele în următoarea succesiune:

1) Amplasarea centrelor gospodărești și a fermelor.

2) Stabilirea și amplasarea categoriilor de folosință și a masivelor de asolamente.

3) Organizarea interioară a asolamentelor și a celorlalte folosințe (vii, livezi, pășuni etc.).

Toate aceste elemente se află în strînsă legătură unele cu altele și de aceea ele trebuie rezolvate în perfectă concordanță, rezolvarea fiecărui element depinzînd de felul cum au fost rezolvate celelalte.

Scanned with OKEN Scanner

II. AMPLASAREA CENTRELOR DE PRODUCȚIE, A CATEGORIILOR DE FOLOSINȚĂ ȘI A ASOLAMENTELOR

A. Amplasarea centrelor de producție

Centrul de producție sau centrul gospodăresc al unei întreprinderi agricole socialiste este parcela de teren cu construcțiile care adăpostesc inventarul de muncă, vitele de producție, magaziile și depozitele cu semințe și produse, precum și construcțiile pentru administrație și locuințele muncitorilor și funcționarilor.

La amplasarea centrelor de producție se va ține seama de faptul că în timp ce la gospodăriile colective procesele de producție sînt strîns legate de vatra satului, la gospodăriile agricole de Stat, care se organizează pe terenuri întinse între teritoriile satelor, această legătură în cele mai dese cazuri, nu este obligatorie. Așezarea centrelor de producție la gospodăriile de stat se face cît mai central față de terenurile gospodăriei.

Amplasarea centrelor de producție se va face cu prilejul întocmirii proiectului de organizare a teritoriului, avîndu-se în vedere dezvoltarea în perspectivă a întregii gospodării, atît ca ramuri cît și ca volum.

a. Condițiile de amplasare a centrelor de producție în cadrul gospodăriilor agricole colective

1. Amplasarea centrelor de producție. Amplasarea centrelor de producție constituie primul element din lucrările de proiectarea organizării teritoriului pentru că așezarea lor determină amplasarea celorlalte elemente din proiect cum sînt categoriile de folosințe agricole, felurile de asolamente, drumurile principale etc. La rîndul lor, celelalte elemente determină așezarea noilor centre de producție.

După destinația lor în centrele de producție clădirile se împart în următoarele grupe:

Curtea gospodăriei și curțile brigăzilor pe care sînt amplasate: *grajdurile animalelor de tracțiune* cu *remizele* de mașini și unelte. In curtea gospodăriei de obicei intră și *atelierele de reparații:* fierăria, curelăria, dulgheria, tîmplăria etc.

Cînd satul este întins pe o singură axă sau este mare (peste 2 km diametru) curțile de brigadă se organizează separat de curtea gospodăriei. Acestea se organizează în vatra satului sau în marginea lui în partea care leagă domiciliul brigăzilor de terenurile destinate lor.

Fermele animalelor de producție, care cuprind: fermele vitelor cornute, fermele de porcine, fermele de oi, fermele păsărilor și uneori a cailor de prăsilă.

Scanned with OKEN Scanner

Pe lîngă grajduri, la ferme, se mai construiesc magazii de furaje, clădiri pentru pregătirea hranei, lăptării, gropi de siloz etc.

Magaziile cu semințe, depozitele pentru păstrarea produselor alimentare, diverse materiale etc. care și ele, în cele mai dese cazuri, intră în curtea centrală a gospodăriei.

Intreprinderile pentru prelucrarea produselor agricole. Modul de grupare al clădirilor rezultă din figura 4 *).

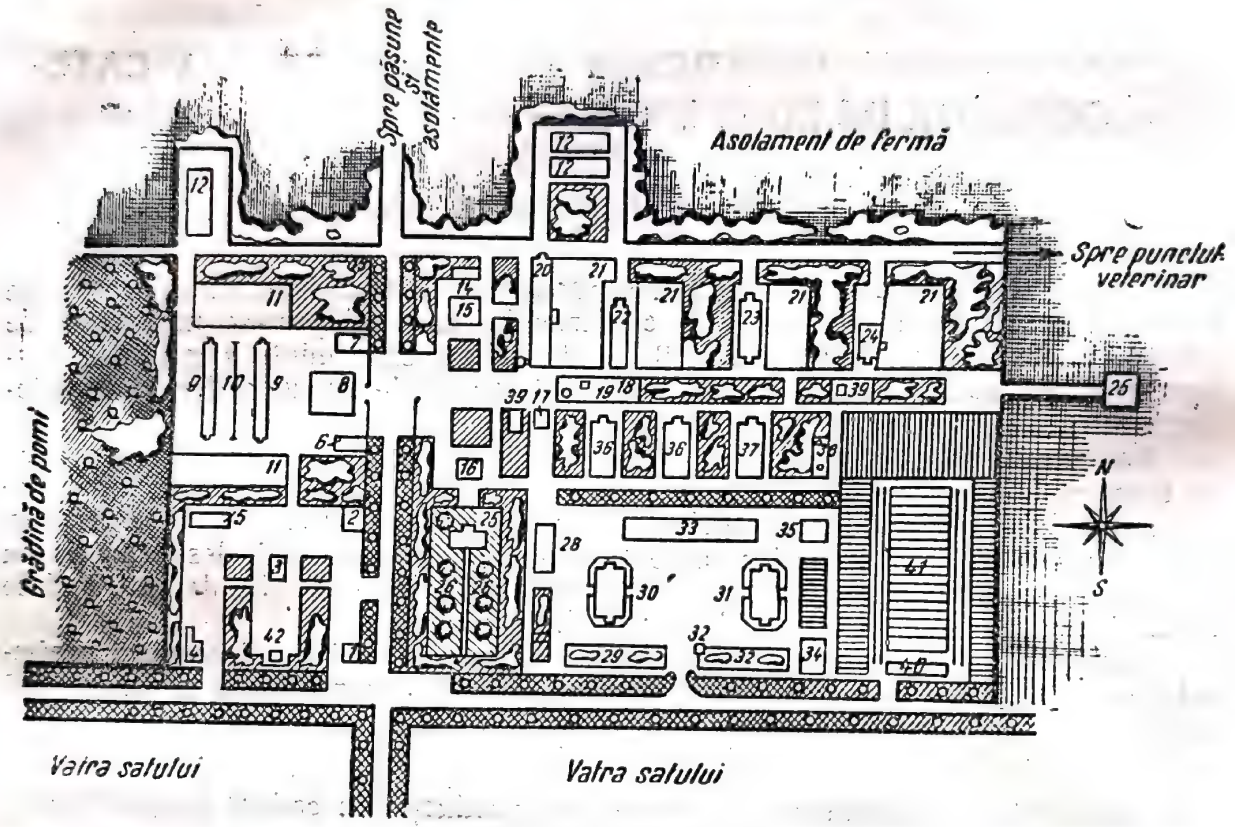


Fig. 4. Schemă model de sistematizare a centrului gospodăresc al unei gospodării agricole colective:
1 — pompieri; *2* — depozit de materiale; *3* — autogaraj; *4* — fierărie; *5* — atelier de tîmplărie; *6* — magazie pentru inventar agricol; *7* — remiză; *8* — fîntînă; *9* — grajd pentru cai de muncă; *10* — conovăț; *11* — ocol pentru mînji; *12* — platforme de bălegar; *13* — depozit pentru îngrășăminte minerale; *14* — depozit de gheață; *15* — lăptărie; *16* — casă pentru brigadă; *17* — cameră pentru pregătirea furajelor; *18* — fîntînă; *19* — bazin cu apă; *20* — grajd pentru vaci și siloz; *21* — curți pentru plimbare; *22* — grajd pentru viței; *23* — grajd pentru porci; *24* — saivan pentru oi; *25* — piațetă pentru fîn și paie de așternut; *26* — cotețe; *27* — cîmp verde pentru păsări; *28* — depozit de grăunțe; *29* — cameră pentru alimente; *30* — depozit de legume; *31* — depozit de cartofi; *32* — căsuța paznicului; *33* — depozit de cereale și alimente; *34* — depozit pentru semințe; *35* — uscătorie de cereale; *36* — siloz pentru produse furajere (sfeclă, morcovi etc.); *37* — siloz pentru cartofi furajeri; *38* — toaletă de curte; *39* — rezervor pentru pompieri; *40* — sursa pentru rame de răsadnițe; *41* — seră; *42* — beci pentru combustibil

La gospodăriile agricole colective mai mici și compact comasate în jurul satului construcțiile inclusiv cele pentru animale se amplasează pe o singură parcelă de teren, în marginea satului, cu respectarea anumitor distanțe impuse de considerente sanitare (fig. 5-*A*).

Cînd pășunea este mai departe de vatra satului (3—5 km și mai mult), fermele de animale se amplasează lîngă pășune (5-*B*).

*) După G. M. Martînov

In multe cazuri, în funcție de condițiile locale naturale și economice centrele de producție se amplasează pe mai multe parcele izolate, însă cu legătură bună față de vatra satului unde locuiesc colectiviștii care deservesc ferma.

In gospodăriile mari cu multe specii de animale se formează ferme pe specii: de vaci de lapte, de porci și altele izolate între ele ținîndu-se seama de considerente organizatorice, cum ar fi de exemplu existența unor construcții bune care trebuie folosite, existența mai multor trupuri de pășune izolate între ele, precum și de considerente sanitar-veterinare.

Pe considerente asemănătoare la gospodăriile mari sau care au satul întins pe o singură axă se formează în loc de un singur centru de producție, mai multe curți de brigadă, în funcție de configurația vetrei satului și a trupurilor care alcătuiesc teritoriul gospodăriei (fig. 5-*C*).

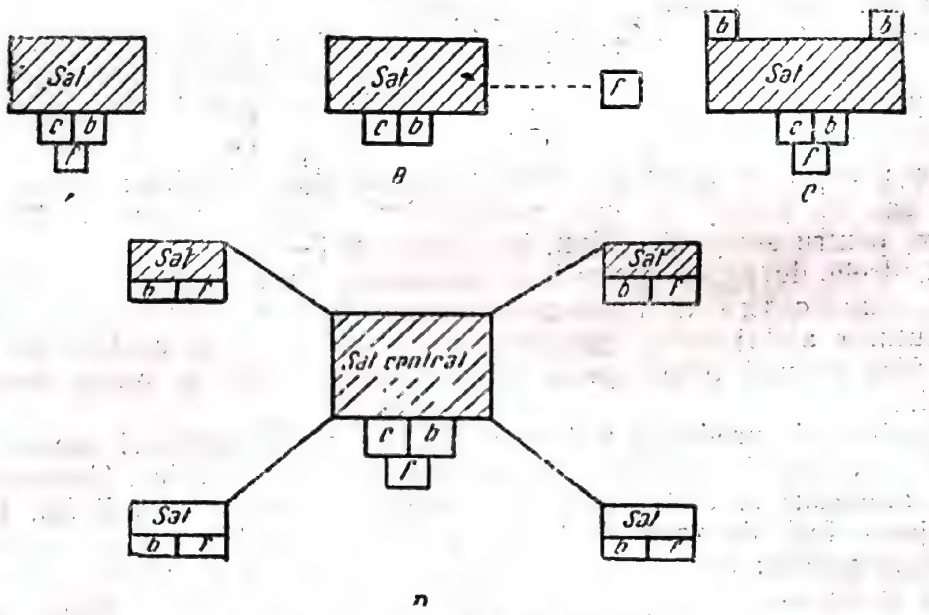


Fig. 5. Modul de grupare a centrelor gospodărești într-o gospodărie agricolă colectivă:
c — curte centrală; *b* — curte de brigadă; *f* — fermă

Cînd gospodăria colectivă cuprinde pe teritoriul său unul sau cîteva sate unde sînt construcții care pot fi folosite, atunci în satul cel mai mare și central se amplasează curtea centrală a gospodăriei, împreună cu una sau două brigăzi și cîte o fermă (fig. 5-*D*).

Această variantă reprezintă și schema amplasării centrelor gospodărești la gospodăriile agricole de stat, unde fiecare sat reprezintă o secție.

Oricum se vor grupa construcțiile, în unul sau cîteva centre de producție, la gospodăriile agricole colective *trebuie respectate următoarele condiții de bază în amplasarea centrelor:*

1) Să se folosească la maximum clădirile existente pentru a economisi fondurile gospodăriei.

Dacă sînt necorespunzător amplasate, construcțiile actuale pot fi folosite numai într-o perioadă de tranziție fără ca să determine amplasarea întregului centru.

2) Centrul gospodăresc să fie așezat la marginea satului în punctul de la care distanța pînă la teritoriul gospodăriei este cea mai mică. In acest fel

se evită drumurile în gol, se reduc la minim deplasările colectiviștilor de la locuințe la locul de muncă și transporturile cu încărcătură din centrul de producție la cîmp (îngrășăminte, semințe etc.) sau de la cîmp spre centrul de producție (recoltele).

Distanța de vatra satului să nu fie mai mare de 200—300 m, iar dacă satul este puțin alungit, centrul de producție trebuie așezat în dreptul mijlocului vetrei satului.

Cînd centrul de producție este mai departe cu o jumătate de oră de mers pe jos (2 km) de cea mai depărtată casă de locuit, atunci se recomandă organizarea curților de brigadă separat.

3) Fermele de animale să se amplaseze în apropiere de pășunile naturale sau de terenuri bune pentru asolamentele de fermă, astfel ca animalele să nu fie mînate la distanțe mari și totodată să se scurteze transporturile greoaie de furaje suculente la fermă și de aici a bălegarului la cîmp. În același timp amplasarea fermelor trebuie astfel făcută încît animalele să aibă acces ușor și direct la pășune, evitînd traversarea străzilor, a șoselelor de mare circulație sau trecerea animalelor peste ape, rîpe etc.

Se recomandă ca orientare următoarele distanțe maxime: pentru scroafele gestante sau cu purcei 0,5 km, pentru vieri 1,5 km; pentru vacile de lapte 1,5—2 km; pentru sterpe 2—3 km, iar pentru oi 3—4 km.

4) Centrele de producție trebuie amplasate în apropiere de drumul principal care leagă centrul de toate asolamentele. Prin această legătură se asigură accesul tuturor atelajelor și agregatelor de mașini de la centrul de producție la cîmp fără să mai treacă peste ulițele satului, unde ar putea provoca praf sau noroi.

5) Centrele de producție trebuie să fie așezate pe terenuri uscate, ferite de inundații provenite din precipitații, rîuri sau din apa freatică. Terenurile să fie ferite de alunecări și de vînturi. Ca așezare, în raport cu relieful, trebuie să fie mai joase față de zona de locuit, pentru ca apele murdare să nu creeze acestei zone condiții neigienice. Apa freatică să nu se ridice niciodată mai sus de 1,5—2 m de suprafața terenului sau cel puțin 0,5 m de piciorul fundațiilor. De dorit să existe o pantă mică de 0,5 ... 2°, cu înclinare sudică (sud-est sau sud-vest).

6) Aprovizionarea cu apă potabilă suficientă este o condiție indispensabilă la așezarea oricărui centru gospodăresc. Cheltuielile cu investițiile pentru aprovizionarea cu apă să nu fie prea ridicate.

Pentru exemplificare se arată în fig. 6 amplasarea în trei variante a centrului de producție a unei gospodării agricole colective.

In varianta întîia centrul de producție este amplasat în partea nord-vestică a teritoriului gospodăriei la o distanță de 3 km de mijlocul vetrei satului, în varianta a doua în marginea de sud-vest a vetrei satului pe drumul principal care unește cele două jumătăți (asolamente) ale teritoriului și în varianta a treia și mai aproape de mijlocul vetrei satului, în partea sudică.

Aceste variante prezintă următoarele dezavantaje și avantaje:

1) In varianta I-a *centrul gospodăresc este departe de vatra satului cauzînd deplasări inutile de cîte* 3+3 km (dus-întors) a colectiviștilor, care trebuie să-și ia inventarul și să plece cu el la locul de muncă. Acest lucru în parte ar putea fi retușat prin organizarea curților de brigadă în vatra satului, însă cu un plus de cheltuieli.

2) Centrul gospodăresc *este excentric față de teritoriu și cauzează un transport cu încărcături mult mai mari decît în varianta a doua.*

Calculînd surplusul de energie în t/km în z.p.a. și z.o. se obțin cantități și valori care se economisesc în varianta II și III, față de varianta I.

3) Varianta I are centrul de producție expus, fără apărare împotriva vînturilor dăunătoare de nord-est, în varianta II și III centrul este mai protejat prin plantațiile din vatra satului.

Condițiile de aprovizionare cu apă sînt aceleași în toate variantele.

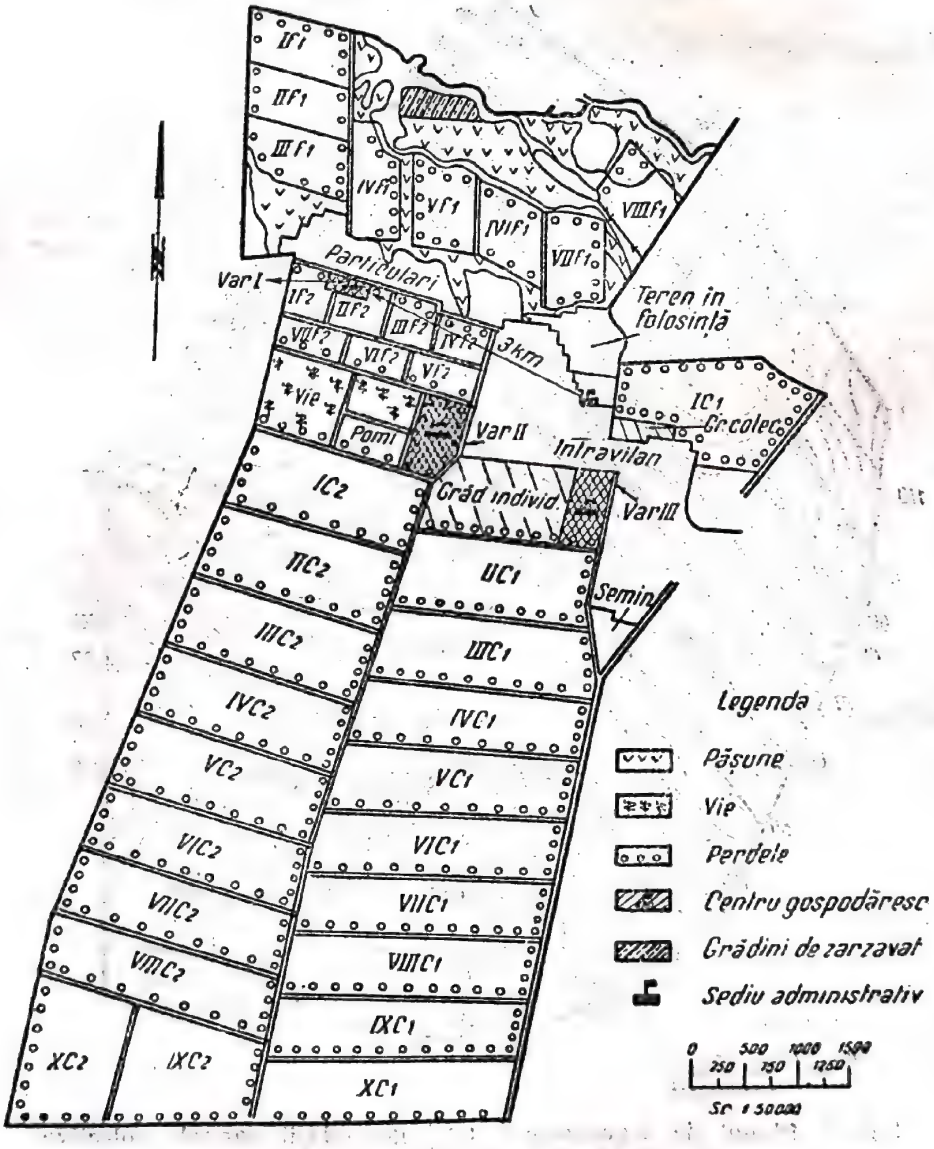


Fig. 6. Planul de organizare a unei gospodării agricole colective cu amplasarea centrului gospodăresc:
I—Xc₁ — asolament de cîmp pe cernoziom; *I—Xc₂* — asolament de cîmp pe soluri nisipoase; *I—VIII₂* — asolamente de fermă

4) Variantele II și III, pe lîngă faptul că nu prezintă dezavantajele de mai sus, au și o apropiere de șoseaua pietruită care limitează gospodăria pe latura estică care o leagă cu S.M.T. și gara C.F.R.

5) Varianta III are aceleași avantaje ca și a doua, dar în plus este mai în dreptul mijlocului vetrei satului și deci mult mai la îndemîna tuturor colectiviștilor (cu aproape 1 km) și tot cu atît mai aproape de șoseaua regională.

Un alt exemplu de amplasarea centrului gospodăresc la o gospodărie colectivă este arătat în fig. 7.

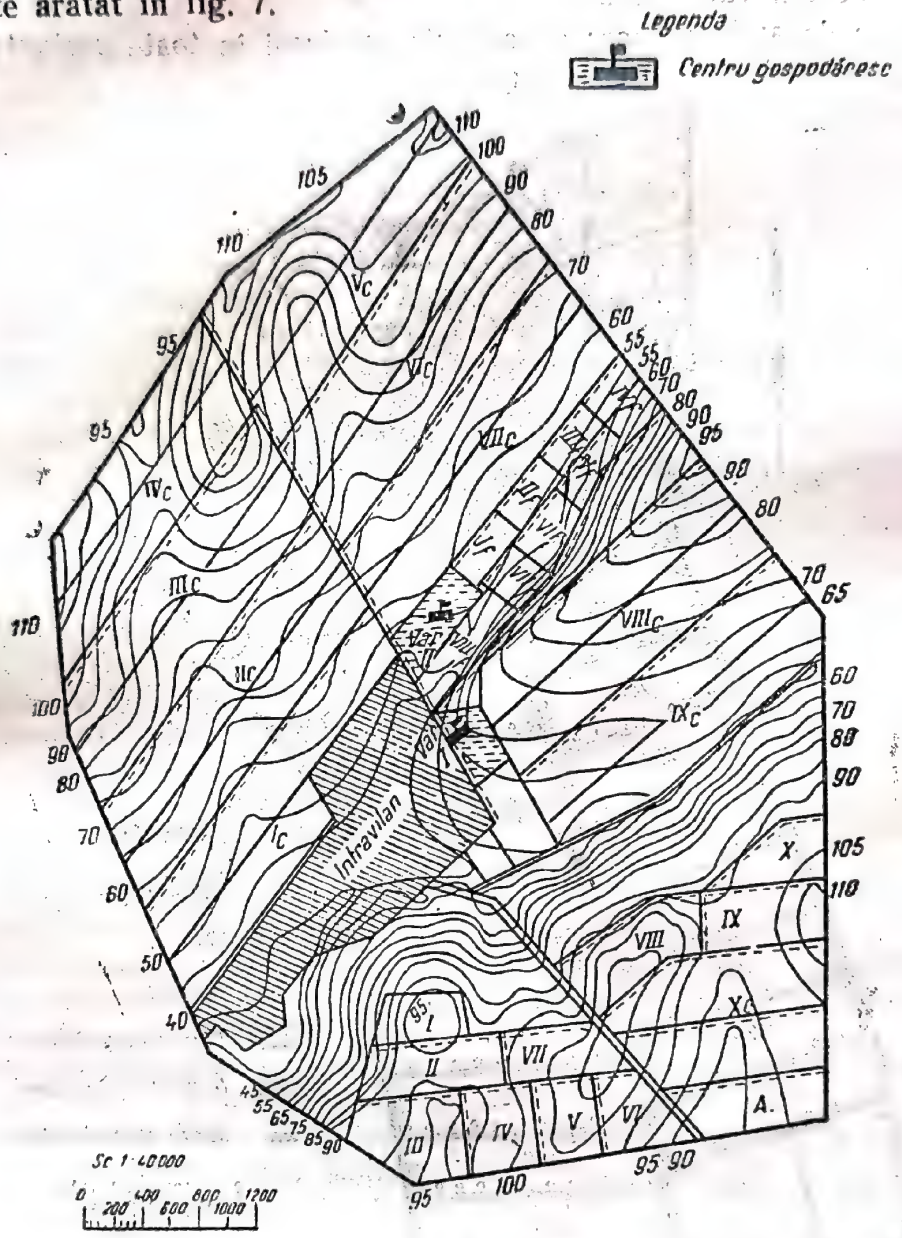


Fig. 7. Planul de organizare a unei gospodării agricole colective cu amplasarea centrului gospodăresc:
$I_c - X_c$ — asolamente de cîmp; $I-X$ — asolamente de pășune; $If-VIIIf$ — asolamente de ferme

În prima variantă din figură, centrul de producție a fost așezat înainte de organizarea teritoriului, de către organele raionale și prezenta următoarele defecte:

Nu sînt condiții normale de construcție, fiind o pantă bruscă de 12°, unde construcțiile au fost așezate în terase.

Apa se găsește la 40 m adîncime și cu un debit neconstant.

Accesul căruțelor încărcate nu este comod, deoarece au de trecut prin vatra satului și mai ales de învins panta mare.

Intregul centru este așezat pe botul unui mamelon în bătaia continuă a vînturilor, mai cu seamă a crivățului. Nu este folosită forma de relief pentru așezarea centrului pe un loc adăpostit.

In varianta II sînt corectate toate defecțiunile din varianta I.

Centrul este așezat pe o pantă foarte ușoară de 1—2°, cu un teren drept apt pentru construcții.

Are apa freatică la 6—8 m adîncime, putîndu-se construi cu ușurință fîntîni cu apă multă.

In imediata apropiere este o ușoară vale (un ciair) cu soluri bogate și mai bine umezite cu apă, potrivite asolamentului furajer de fermă.

Centrul de producție este just amplasat față de masivul asolamentului de cîmp, de la centru pornind drumul principal către care converg drumurile de cîmp, astfel că distanțele pentru transporturi sînt cele mai scurte.

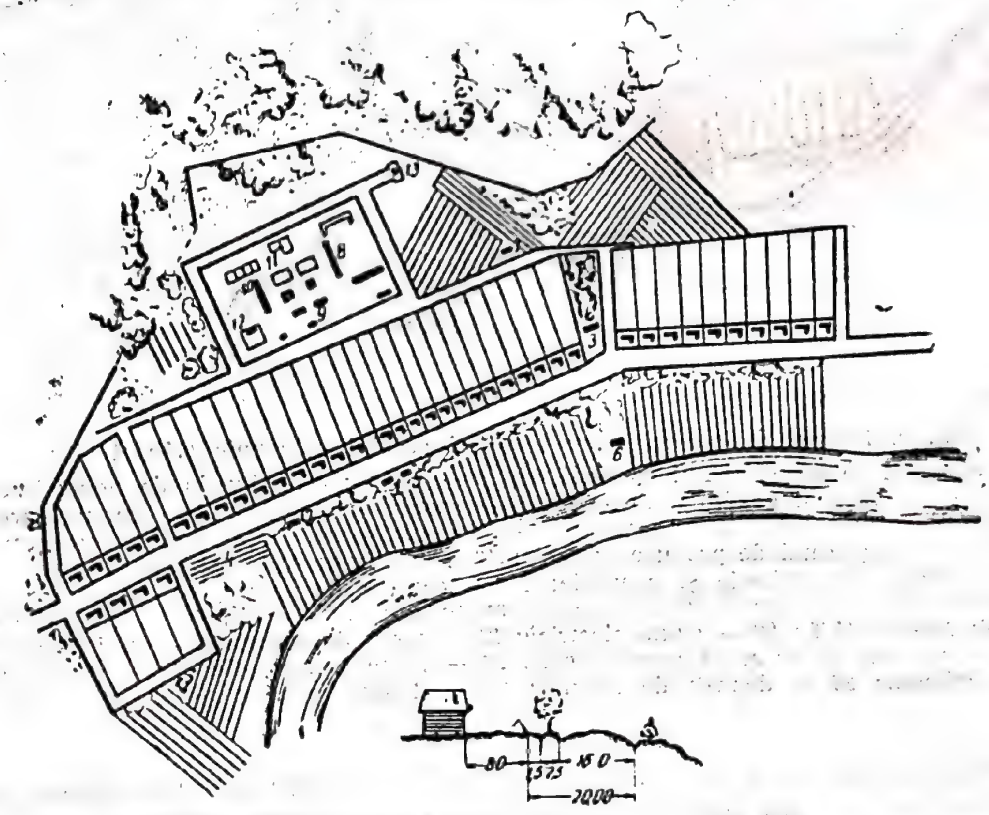


Fig. 8. Proiect de sistematizare a vetrei satului colhoznic (model I): *1* — sediul gospodăriei; *2* — sediul cultural; *3* — grădinița de copii; *4* — teren de sport; *5* — post de incendiu; *6* — baia; *7* — remiza pentru furaje; *8* — manej pentru cai; *9* — depozite (magazii); *10* — curte pentru vite și oi; *11* — grajd de porci; *12* — coteț de păsări; *13* — platforma de bălegar

In fig. 8*) și 9*) se arată raporturile centrelor de producție față de vatra satului. Din proiecte se desprind raporturile între cele trei sectoare: sectorul de locuit, sectorul social cultural și sectorul de producție.

*) După *G. M. Martinov.*

Centrul de producție este la îndemîna tuturor colectiviștilor, aproape de sat (la 2—300 m de casele de locuit) și amplasat aproape la mijlocul vetrei satului.

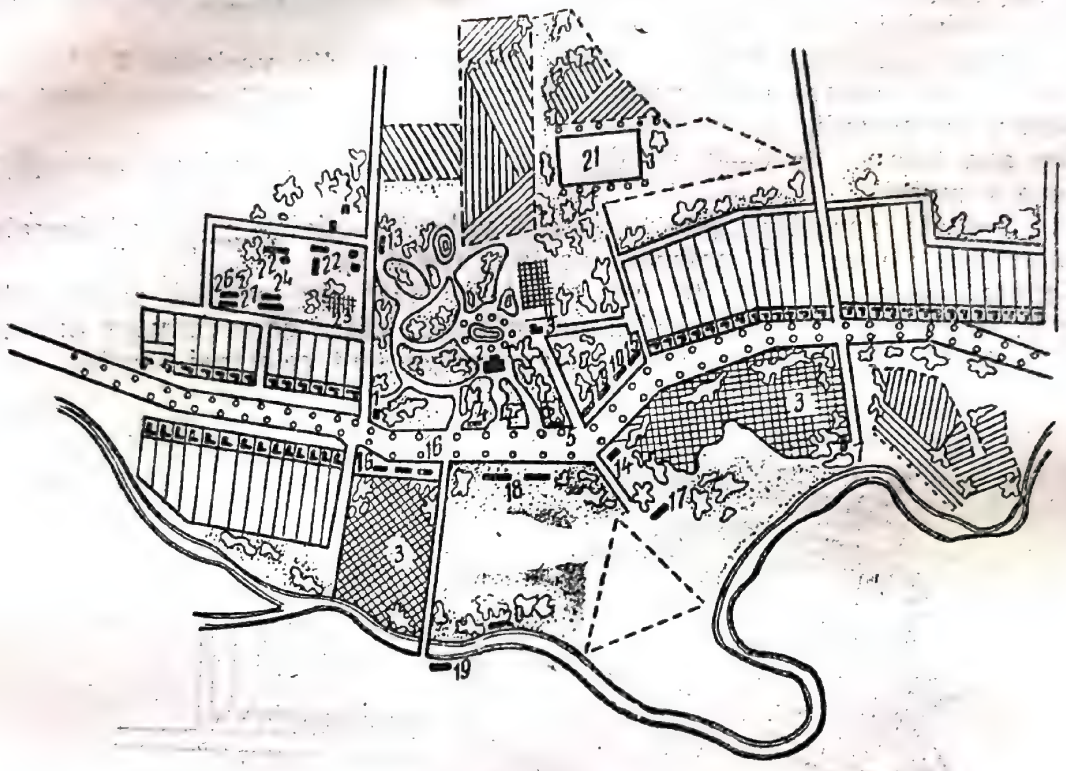


Fig. 9. Proiect de sistematizare a vetrei satului colhoznic (Model II):
1 — sovietul sătesc și sediul gospodăriei; *2* — clubul; *3* — livada de pomi fructiferi; *4* — creșa și grădinița de copii; *5* — școala elementară; *6* — cercul agrotehnic; *7* — lăptăria; *8* — biblioteca; *9* — sala de mese; *10* — magazinul comunal; *11* — magazinul de produse agricole; *12* — brutăria; *13* — frizerie și fotograf; *14* — atelier de croitorie și cismărie; *15* — centrul de achiziții și conducere a cooperativei sătești; *16* — clădiri pentru muncitori; *17* — baia; *18* — crescătoria de oi; *19* — S.M.T.; *20* — uzina electrică; *21* — teren de sport; *22* — grajd pentru cai de muncă; *23* — grajd pentru porci; *24* — curte pentru vite; *25* — platformă de bălegar; *26* — depozit de legume; *27* — depozit pentru cereale și furaje

Sectorul de producție este legat direct de cîmp prin drumuri directe, astfel că transporturile se pot face fără a se trece peste ulițele satului.

Contra vînturilor, centrele de producție ca și întregul sat sînt apărate prin plantații de protecție și printr-o așezare potrivită față de relief.

Clădirile din sectorul social cultural sînt așezate în parcuri, amplasate în centrul vetrei satului.

* * *

Problema amplasării centrelor de producție la gospodăriile agricole colective este foarte actuală în condițiile țării noastre, deoarece o clădire nouă,

greșit amplasată, atrage după sine amplasarea altor clădiri noi și centrul de producție se conturează fără a rezolva toate necesitățile unei raționale amplasări.

Amplasarea centrelor de producție la gospodăriile agricole colective, avînd o deosebită importanță în condițiile țării noastre, se va face *„pe baza unor planuri de sistematizare corespunzătoare perspectivelor de dezvoltare a gospodăriei, folosind la maximum posibilitățile și resursele locale, utilizînd just creditele ce se acordă de către Stat"* [1]).

Gospodăriile care sînt încă în curs de creștere trebuie să construiască clădirile necesare procesului de producție anual și creșterii animalelor, înainte de a avea o formă compactă de comasare și suprafețe suficiente care să poată fi închise într-o gospodărie sau cel puțin în asolamente stabile. În astfel de cazuri trebuie jalonate cu multă atenție *perspectivele de dezvoltare ale gospodăriei,* pentru ca în baza lor să se contureze atît amplasarea centrelor de producție cît și ramurile de producție.

Pentru acestea, la amplasarea construcțiilor care conturează centrele gospodărești, a unor astfel de gospodării colective trebuie să se țină seama de următoarele:

— să se ia în considerare perspectiva teritorială a gospodăriei colective — suprafața întregului teritoriu comunal sau al satului, — cînd acesta nu depășește o suprafață prea mare;

— cînd teritoriul comunal este de cîteva mii de hectare sau satul este distinct separat prin văi, să se aibă în vedere perspectiva organizării a două sau mai multe gospodării colective pe același teritoriu comunal;

— să se respecte principiile privitoare la amplasarea centrelor de producție arătate pentru conturul viitor al teritoriului gospodăriei;

— să se facă amplasarea centrelor de producție numai de comisiile raionale.

Comisia trebuie să fie compusă din: inginerul agronom specialist în asolamente, inginerul topometru cu organizarea teritoriului, tehnicianul constructor al raionului, medicul uman sau locțiitorul lui, medicul veterinar și zootehnistul raionului. Comisia se completează cu președintele Sfatului Popular Comunal și al gospodăriei agricole colective. În urma hotărîrii comune, se stabilește o schiță sumară cu ansamblul teritoriului și locul unde se amplasează centrul gospodăresc, însoțit de un proces verbal de motivare. Acestea trebuie supuse spre aprobare Comitetului Executiv al Sfatului Popular Regional, prin serviciile respective de construcții și organizarea teritoriului și numai după aceea se va putea începe executarea construcțiilor.

2. **Determinarea suprafețelor necesare pentru amplasarea centrelor de producție.** Mărimea suprafețelor rezervate pentru construcții este în funcție directă cu mărimea suprafeței cultivate a întregii gospodării și cu numărul capetelor de vite pe care le va avea gospodăria în perspectivă. *Pentru zona*

[1]) *Gh. Gheorghiu-Dej,* Cuvîntare rostită la Congresul fruntașilor din gospodăriile agricole colective — pag. 52, Ed. pentru literatură politică — 1953.

de stepă se recomandă *) calcularea suprafeţelor necesare centrelor de producţie, pornind de la următoarele norme pe cap de vită în m²:

pentru un cal de muncă	450 m²
pentru o vacă furajată	400 — 500 m²
pentru o oaie	200 m²
pentru o scroafă cu purcei	450 — 600 m²
pentru o găină	6 — 10 m²
pentru magaziile de cereale la fiecare hectar cultivat	15 — 25 m²

Pe aceste date calculînd suprafaţa centrelor de producţie la 23 de colhozuri în regiunea Odessa, catedra de organizarea teritoriului din Odessa a obţinut următoarele suprafeţe medii pentru stepa Ucraineană:

Suprafaţa cultivată a colhozului în ha	Suprafaţa centrului de producţie în ha
de la 300 — 500	6 — 7
de la 501 — 800	7 — 8
de la 801 — 1 000	8 — 10
de la 1 001 — 1 500	10 — 15
de la 1 501 — 2 000	15 — 17
de la 2 001 — 3 000	17 — 20
de la 3 000 — 4 000	20 — 25

Pentru zonele de *pădure şi silvostepă* se dau următoarele norme de orientare pentru stabilirea suprafeţei fermelor zootehnice în colhozuri **).

— pentru o vacă 190—220 m²; considerînd adultele şi tineretul, pentru o scroafă cu purcei 375—425 m²; pentru o oaie 16—20 m². Pentru stabilirea curţilor de brigadă se iau 400—500 m² pentru un cal de muncă sau pe cap de cal luat împreună cu tineretul 275—300 m².

Cifrele mai mici se dau pentru fermele mari iar cele mai mari pentru fermele cu un număr mai mic de animale.

b. Condiţiile de amplasare a centrelor de producţie în cadrul gospodăriilor agricole de stat

In gospodăriile agricole de stat amplasarea centrelor gospodăreşti este în strînsă legătură cu organizarea secţiilor şi fermelor ca unităţi de producţie ale gospodăriei. La stabilirea sediilor centrale, a centrelor fiecărei secţii şi ferme trebuie rezolvate următoarele probleme:

— precizarea mărimii şi a numărului secţiilor sau al fermelor;

— aprecierea locului de aşezare a sediului central al gospodăriei şi al fiecărei secţii şi ferme în parte;

— delimitarea suprafeţelor de teren pentru fiecare centru de producţie (secţie sau fermă).

Pentru gospodăriile agricole de stat, delimitarea secţiilor şi fermelor şi amplasarea centrelor gospodăreşti constituie una din cele mai importante probleme ale proiectului de organizare a teritoriului.

Volumul mare de investiţii care se fac pentru construirea acestor centre impune ca ele să fie în strînsă concordanţă cu organizarea în perspectivă a tuturor ramurilor gospodăriei.

---

*) *A. D. Korjenvski*, Rev. Agricultura Socialistă Nr. 3/950.

**) *S. A. Udacin*, Organizarea teritoriului colhozurilor din zona de silvostepă, 1952.

Amplasarea centrelor gospodărești va avea o influență considerabilă asupra:

— modului de îmbinarea ramurilor;
— mărimii investițiilor capitale;
— vieții sociale și culturale a muncitorilor și funcționarilor;
— mărimii cheltuielilor de transport.

Din această cauză în urma stabilirii mărimii și planului de producție a fiecărei secții sau ferme, i se repartizează personalul permanent de muncitori și funcționari. În același timp se repartizează deasemenea mașinile și animalele de muncă proprii, necesare producției. În funcție de acestea și de sarcinile de producție ale fiecărei secții sau ferme se prevăd apoi clădirile proprii de administrație, de locuit și de producție.

Pentru sediul central se aleg clădiri spațioase, cu locuințe bune situate cît mai central față de toate secțiile (fermele) și cu legături bune cu șoselele sau căile ferate.

La fiecare secție sau fermă trebuie să existe un grup de clădiri de administrație și de producție, conform specializării pe care o va avea secția și volumului producției pe ramuri. Pentru secțiile cu o amplasare a sediilor la circa 2 km de sediul central nu se mai prevăd locuințe pentru personalul permanent, pentru a se face economie de investiții și a se asigura o deservire mai rațională sub raportul social-cultural.

Pentru o justă rezolvare a problemei amplasării centrelor de producție în gospodăriile agricole de stat trebuie cunoscut procesul de producție cu interdependența care există între sediul central și secții, și între secții și terenurile ce le posedă, pentru a se crea condiții teritoriale favorabile acestor procese.

Amplasarea centrelor gospodărești ale gospodăriilor de stat trebuie să satisfacă următoarele condiții principale:

1. **Să asigure o bună organizare a procesului de producție.** Această cerință presupune o legătură strînsă între sediu și categoriile de folosință: vitele trebuie să fie cît mai aproape de pășuni, secțiile legumicole în apropierea terenurilor corespunzătoare; distanțele de la locul de producție la locul de valorificare cît mai scurte (vacile de lapte aproape de furajele apoase, în apropierea crescătoriilor de porci să fie ferme de lapte).

Să se asigure un *control ușor* pentru conducerea proceselor de producție și *să se asigure cele mai scurte transporturi între centrele de producție și folosințele de teren.* Cu cît volumul transporturilor este mai mare, cu atît categoria de folosință să fie mai aproape de centrul gospodăresc.

Aceste exigențe se realizează ținînd seama de condițiile naturale și de o așezare cît mai centrală a centrelor gospodărești față de terenul secției sau fermei respective. În același timp să fie asigurată o legătură bună între centrele gospodărești prin șosele între secții și de la fiecare secție la sediul central al gospodăriei.

Pentru a judeca toate aceste cerințe este necesar să se facă o schiță sumară indicînd organizarea interioară a întregului teritoriu în ansamblu, cu poziția centrelor gospodărești și amplasarea folosințelor importante.

2. **Să creeze o situație care să ceară minimum de investiții.** Mărimea și deci numărul secțiilor trebuie să fie cel mai potrivit pentru a asigura rentabilitatea

gospodăriei și folosirea cea mai deplină a mașinilor și a altor mijloace de producție.

Construcțiile și alte imobile existente să fie cît mai din plin folosite iar toate trebuie să fie bune și corespunzătoare. Construcțiile și instalațiile pentru aprovizionarea cu apă să nu fie scumpe, și să permită o ușoară aprovizionare cu apă în cantitate suficientă și de bună calitate.

Accesul la centru să fie ușor, astfel încît să nu mai necesite construirea de drumuri scumpe cu poduri, terasamente etc.

Să nu fie nevoie de lucrări costisitoare ca terasamente și alte amenajări pentru amplasarea construcțiilor

Parcurile, pădurile, grădinile și alte plantații existente să fie cît mai bine folosite.

3. **Să se asigure oamenilor condiții bune de igienă și viață social-culturală.** Terenul pe care se construiește trebuie să corespundă din punct de vedere sanitar și să fie departe de eventualele surse de infecție.

Să fie un sol bun pentru dezvoltarea plantațiilor, și pentru grădini individuale de legume.

Construcțiile sociale și culturale să fie la îndemînă în mod egal pentru toți muncitorii gospodăriei sau secției.

Locul ales pentru construcțiile sociale și culturale să fie în amonte de scurgerile insalubre sau de centrul de producție.

Să aibă un peisaj frumos.

4. **Să existe ușoare posibilități pentru construcția clădirilor și sistematizarea lor.** Terenul trebuie să aibă rezistența necesară, să nu fie supus alunecărilor sau surpărilor.

Apa freatică să nu se ridice niciodată mai mult de 0,5 m sub piciorul fundamentelor, sau 1,5—2 m de la suprafața solului.

Clădirile să nu fie așezate pe culmi, în bătaia vînturilor, dar nici în văi cu pericol de inundații.

Să nu existe pericol de inundații sau stagnări de ape, ci pante ușoare de la 0,5—2° cu expoziție sudică, sud-vestică.

Este de dorit ca subsolul să permită construirea unor bazine de acumulare de apă.

Să se creeze posibilități de apărare contra vînturilor reci, furtunilor cu praf, prin plantații sau sub adăpostul reliefului.

Pentru fiecare zonă naturală și chiar pentru fiecare gospodărie *trebuie să se stabilească condițiile cele mai importante și hotărîtoare,* pentru alegerea în conformitate cu ele a amplasării centrelor gospodărești.

Cu ocazia verificării proiectelor de organizare a teritoriului este recomandabil să se întocmească mai multe variante în care să se analizeze comparativ toate condițiile amplasării centrelor gospodărești și modul cum sînt satisfăcute de fiecare variantă după cum se arată în exemplul ce urmează (după Udacin).

Scanned with OKEN Scanner

Condițiile care se analizează	Rezultatele analizei	
	varianta I	varianta II
I *Condițiile care influențează procesul de producție*		
1. Distanțele:		
a) Distanța medie pînă la asolamentul de cîmp	5,5 km	3,8 km
b) Distanța medie pînă la pășune	5,7 km	3,5 km
c) Distanța pînă la sediul central	7,0 km	10,0 km
2. Calitatea drumurilor	satisfăcătoare	satisfăcătoare
II *Investiții necesare*		
1. Cheltuieli pentru mutarea clădirilor existente	nu sînt necesare	22 062 lei
2. Cheltuieli pentru transportul materialelor de construcții . .	42 504 lei	39 072 lei
3. Cheltuieli cu aprovizionarea cu apă	15 000 lei	10 500 lei
4. Cheltuieli pentru organizarea taberelor de vară	19 000 lei	nu sînt necesare
În total investiții . . .	76 504 lei	71 634 lei
III *Condiții social-culturale pentru muncitori, funcționari*	incomplet satisfăcute	satisfăcute
IV *Cheltuieli de transport pe parcursuri în gol*	23 735 lei	18 161 lei
V *Condiții pentru construcții*	satisfăcătoare	satisfăcătoare

Din compararea celor două variante rezultă că varianta a doua este mai avantajoasă pentru amplasarea centrului de producție.

c. Condițiile de amplasare a centrelor de producție la secții și ferme în gospodăriile de diferite tipuri

1. **Gospodării cu ramura principală cultura cerealelor.** Aceste gospodării se organizează pe secții, numărul secțiilor fiind proporțional cu mărimea gospodăriei. Gospodăria poate avea însă și una sau mai multe ferme independente. Suprafața unei secții în funcție de mijloacele mecanizate de producție poate fi de 2 000—2 500 ha.

În cadrul unei gospodării care are ca ramură de bază cultura cerealelor, secțiile trebuie să fie împărțite în suprafețe aproximativ egale, între limite naturale sau artificiale.

Alături de fermele independente, gospodăria are în componența fiecărei secții cîte o fermă. Astfel că gospodăria organizează la fiecare secție un asolament de cîmp și unul furajer pe o suprafață corespunzătoare cu sarcina de

plan (aproximativ 8—10% din terenul arabil). La fiecare secţie se rezervă sau se creează şi păşunile naturale sau artificiale necesare.

Intr-o astfel de organizare a secţiilor, centrele gospodăreşti sînt amplasate aproape uniform pe toată suprafaţa gospodăriei, *adică central pe terenul secţiei.*

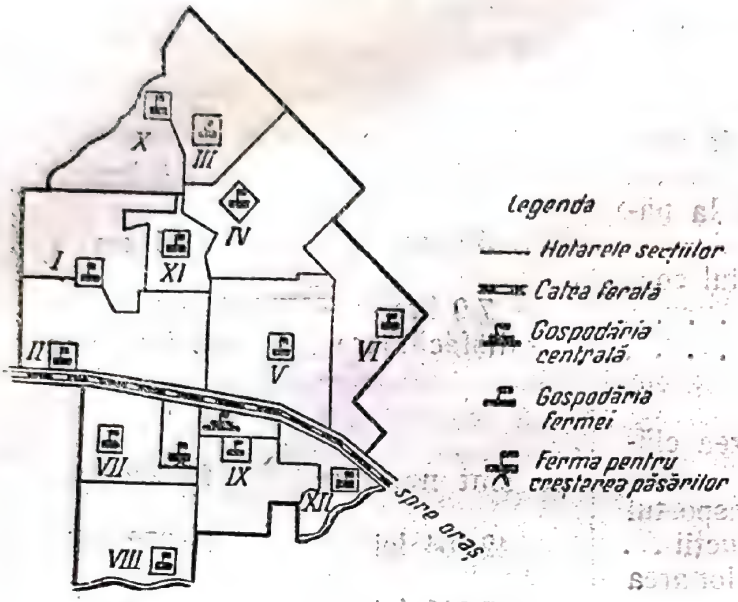


Fig. 10. Amplasarea schematică a secţiilor şi centrelor de producţie într-un sovhoz producător de cereale

Sediul central al gospodăriei trebuie să ocupe o poziţie centrală faţă de toate secţiile şi se aşază totdeauna în apropierea unei linii ferate cu gară sau unei şosele. Toate secţiile trebuie să fie legate de sediul central prin drumuri profilate şi dacă este posibil prin telefoane (fig. 10) *).

2. **Gospodării cu ramură principală creşterea şi îngrăşarea porcilor.** Organizarea în acest caz se va face cu două feluri de ferme: pentru scroafe de prăsilă şi pentru porci la îngrăşat. Intr-o fermă de scroafe fătătoare se cresc 120—200 scroafe mătci. Ingrăşătoria trebuie să cuprindă între 1 000—2 000 porci. In cazul cînd sînt sub 100 scroafe fătătoare se creează o fermă mixtă.

In gospodăriile crescătoare de porci se organizează şi ferme de cornute mari pentru o justă îmbinare a ramurilor.

Caracteristica organizării gospodăriilor cu ramura principală creşterea porcilor este organizarea independentă a fiecărei ferme de porci, căreia i se afectează terenul necesar pentru asolamentul furajer de fermă, care trebuie să asigure păşunea şi furajele suculente necesare (fig. 11) *). Pe lîngă administraţia centrală se organizează ferme de cornute mari şi alte ramuri secundare. Fermei de cornute i se rezervă suprafaţa necesară pentru asolamentul furajer de fermă, precum şi pentru păşuni şi fîneţe naturale.

Terenul rămas în administraţia centrală se organizează într-un asolament de cîmp care asigură cerealele marfă şi nutreţurile concentrate şi grosiere pentru toate animalele gospodăriei.

Cea mai mare parte din teren revine asolamentului de cîmp din administraţia centrală. Deci amplasarea fermelor este făcută compact, la distanţe mici între ele şi la distanţe de 2—3 km de sediul central. Această amplasare este raţională şi face posibilă o conducere uşoară şi creează posibilitatea unei vieţi social-culturale organizate, deoarece la fiecare fermă se fac numai clădirile de producţie şi administraţie, iar casele de locuit şi construcţiile social-culturale se fac la sediul central al gospodăriei, creind astfel o mare economie de mijloace pentru investiţii.

Numai în cazul cînd fermele sînt amplasate la distanţe mai mari de 2—3 km de sediul central, se construiesc şi clădiri de locuit la fiecare fermă.

*) După *S. A. Udacin.*

Amplasarea dispersată a fermelor este condiționată nu numai de creearea asolamentelor de fermă ci și de necesitatea evitării pericolului răspîndirii de epizootii.

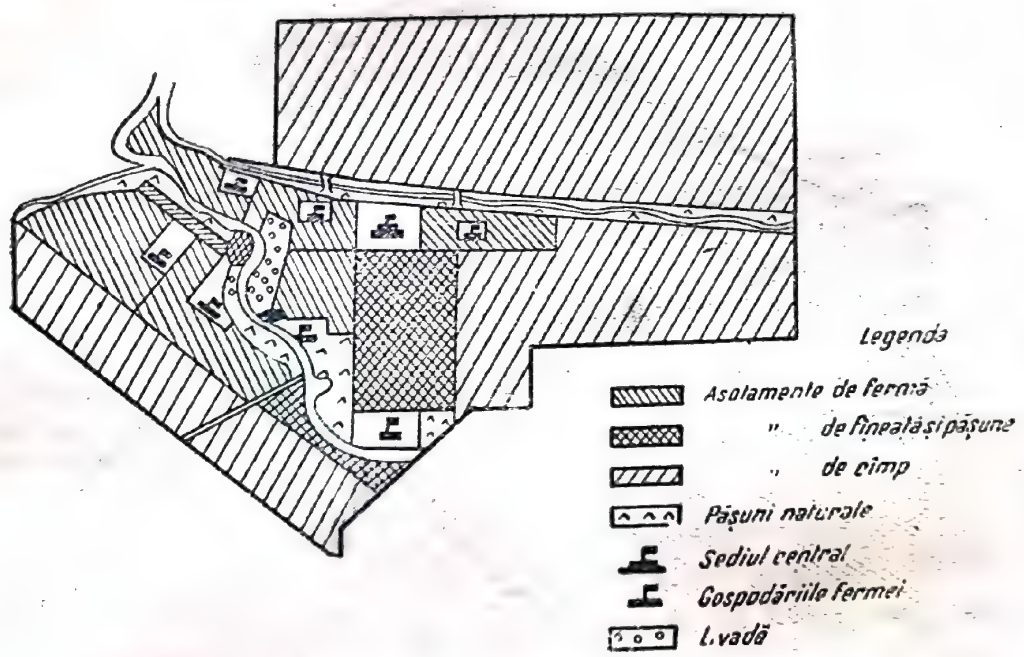


Fig. 11. Amplasarea centrelor de producție într-un sovhoz pentru creșterea porcilor

3. **Gospodăriile cu ramura principală creșterea animalelor pentru carne și lapte.** Gruparea animalelor în ferme se face ținînd seama de următoarele cerințe:

1) Posibilitatea organizării muncii și respectarea condițiilor zooveterinare.

2) Asigurarea pășunilor și bazei furajere în general, precum și a cantității de apă necesară.

3) Depărtarea de sediul central și locurile pentru prelucrarea și predarea producției.

Fermele de cornute nu trebuie să cuprindă mai mult decît 200—400 animale*), în funcție de condițiile naturale și economico-organizatorice din fiecare gospodărie. Pentru tineretul înțărcat se organizează o fermă separată. Ca ramuri ajutătoare se organizează ferme de scroafe și porci la îngrășat.

Pe baza repartiției animalelor pe ferme se determină suprafața de culturi furajere și deci teritoriul ce urmează a fi atribuit fiecărei ferme astfel încît acestea să satisfacă toate nevoile animalelor în furaje suculente, grosiere, concentrate și pășune.

Sediile gospodărești ale fermelor să fie așezate central față de teritoriul pe care-l deservesc. Sediul gospodăriei trebuie să fie amplasat la un loc cu una din ferme, cît mai central față de toate fermele și cu bune legături prin

*) După *S. A. Udacin.*

drumuri (fig. 12)*). Pentru economie de construcții de locuit centrele de producție ale fermelor pot fi amplasate lîngă satele existente.

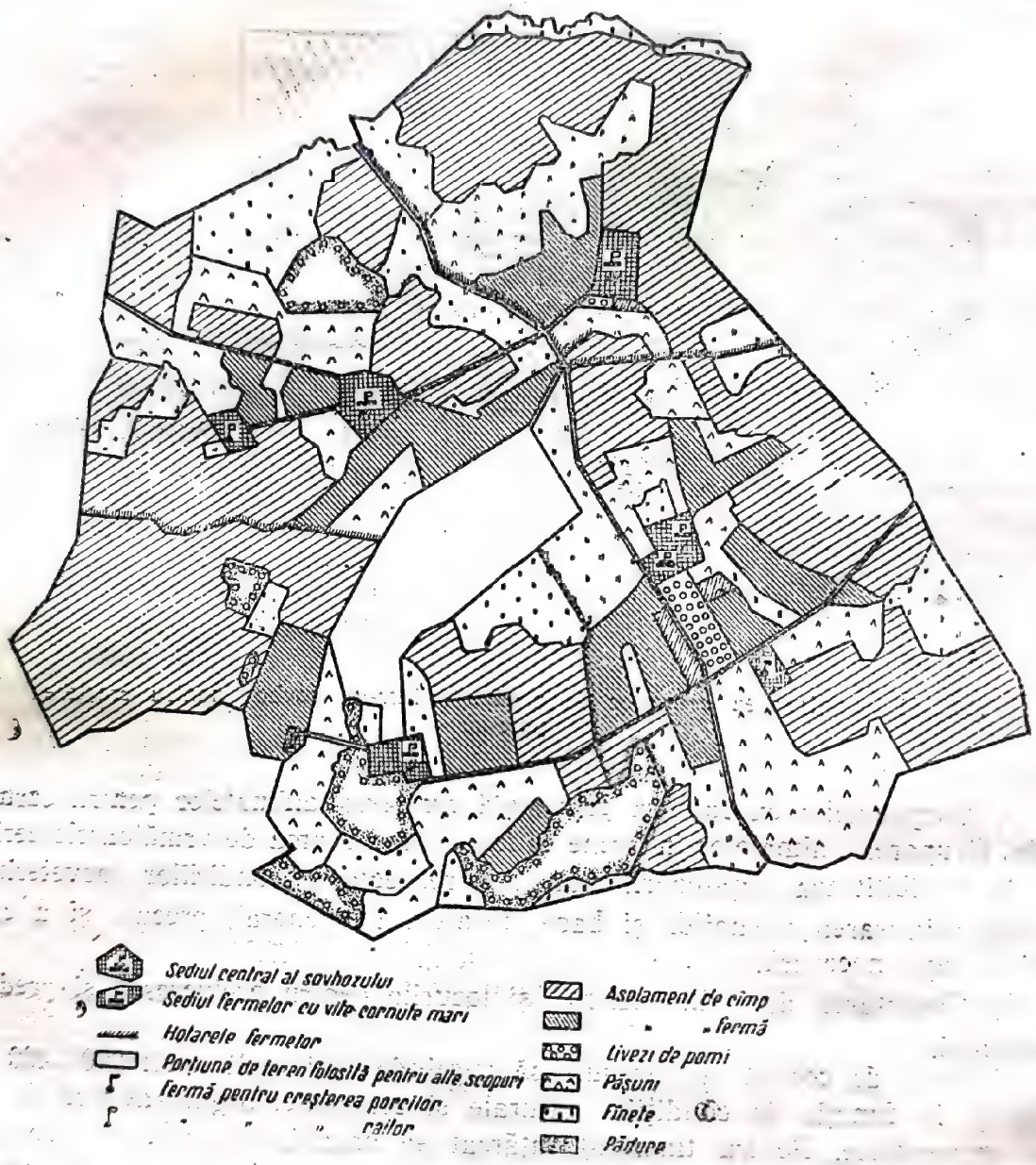


Fig. 12. Amplasarea fermelor și centrelor de producție într-un sovhoz producător de lapte

4. **Gospodării agricole cu ramura principală creșterea oilor.** Gospodăriile specializate în creșterea oilor au caracteristica, din punct de vedere teritorial, că nu concentrează animalele în ferme pe considerente zooveterinare și de organizare a pășunatului (fig. 13)*).

*) După *S. A. Udacin.*

Unitatea care formează centrul gospodăresc este turma care se repartizează uniform *în saivane*, pe teritoriul destinat pentru păşune. Turmele sînt formate din grupe de animale omogene ca vîrstă şi sex astfel:

Berbecii reproducători	150
Oile fătătoare	400 — 600
Tineret femel sub 2 ani	600 — 800
Tineret femel sub 1 an	400 — 600
Batali	600 — 800

Pentru fiecare turmă se construieşte un saivan, una pînă la două locuinţe pentru ciobani şi o magazie. Saivanele trebuie să fie amplasate cît mai aproape de sursele de apă necesare adăpatului efectivului de animale din turmă.

Teritoriul gospodăriei se împarte la un număr de ferme, fiecare din ele avînd un număr egal de oi. Fiecare fermă organizează un asolament de cîmp pentru nutreturile concentrate şi fibroase, un asolament de păşune şi fîneţe şi o suprafaţă de păşune naturală, în funcţie de particularităţile naturale ale teritoriului.

Centrul gospodăresc al fiecărei ferme trebuie să fie amplasat pe cît posibil între saivane şi asolamentul de cîmp, iar sediul central, fără fermă *în mijlocul teritoriului gospodăriei.*

Ca ramuri complimentare la gospodăriile de creşterea oilor pot fi ferme de porci şi vaci.

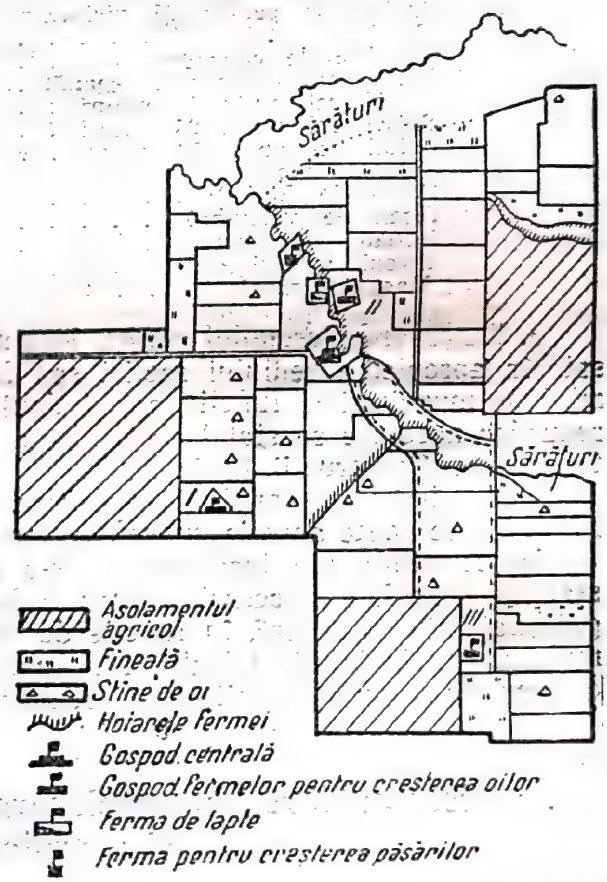


Fig. 13. Amplasarea fermelor şi centrelor de producţie într-un sovhoz cu ramura principală, creşterea oilor

d. Determinarea suprafeţelor necesare pentru amplasarea centrelor gospodăreşti (la secţii şi ferme) şi a sediului central

Cu toate că terenul destinat construcţiilor trebuie rezervat de la început, cu ocazia organizării teritoriului şi a introducerii asolamentelor nu se poate indica cu precizie forma şi mărimea construcţiilor, în vederea întocmirii unui plan de sistematizare a acestora. In acest caz se vor rezerva prin apreciere suprafeţele necesare pentru construcţiile de producţie, pentru clădirile social-culturale şi pentru locuinţe.

1. **Rezervarea terenului pentru centrul de producţie.** In acest scop se foloseşte suprafaţa necesară construcţiilor de producţie care vor fi construite în anul însuşirii asolamentelor, folosind pentru acestea proiectele tipizate. Supra-

fața pe care se va construi se înmulțește cu coeficientul 10—15 *), în raport cu relieful, și se obține astfel suprafața care trebuie să fie rezervată.

Se pot folosi și indicii arătați la gospodăriile colective, în funcție de necesarul de animale.

2. **Rezervarea terenului necesar construcțiilor sociale și culturale.** În acest scop se dau orientativ următoarele suprafețe **):

Școala	0,5 — 2 ha
Cluburi	0,3 — 0,4 ha
Creșă pentru 25 locuri	1 600 m²
Creșă pentru 40 locuri	2 400 m²
Grădiniță de copii pentru 25 locuri	2 000 m²
Grădiniță de copii pentru 50 locuri	3 500 m²
Ambulator pentru 75 vizitatori	2 000 m²
Cantină	0,1 — 0,2 ha
Brutărie de capacitate 1 t	200 — 600 m²
Baie (pentru fiecare persoană)	50 m²
Spital cel puțin 10 paturi	1 ha
Spital cel puțin 25 paturi	450 m² pentru un pat
Spital cel puțin 50 paturi	400 m² pentru un pat
Terenuri sportive:	
Teren de fot-ball	90 × 45 m
Teren de voley-bal	13 × 22 m
Parcul de odihnă	0,5 — 2 ha
Biroul administrativ	500 — 1 000 m²
Magazin rural	500 — 1 000 m²

3. **Rezervarea terenului pentru locuințe.** Acestea se face acolo unde nu sînt sate în apropierea sediului secției sau fermei stabilindu-se numărul total de familii de muncitori și funcționari și tipul de locuințe individuale. Suprafața terenurilor necesare se stabilește pe baza normelor date de Institutul de Proiectări pentru Construcții Agricole.

Cunoscîndu-se suprafețele necesare curților cu construcțiile individuale și grădinile se poate aprecia suprafața zonei de locuit.

În condițiile din țara noastră s-a admis pentru gospodăriile agricole de stat ca suprafață necesară pentru o locuință individuală (inclusiv curtea și grădina) 500—1000 m², în funcție de terenul arabil. Pentru economie de utilaj și material de instalații (electricitate, canalizare etc.) grădinile pot fi separate de locuințe și curți, socotite însă tot în normele de mai sus.

B. Stabilirea și amplasarea categoriilor de folosință și a asolamentelor

Stabilirea și amplasarea pe teritoriul gospodăriei a noilor categorii de folosință precum și a numărului și felurilor de asolamente formează o parte esențială a proiectului de organizare interioară a teritoriului gospodăriilor agricole.

În acest scop se face mai întîi calculul economic pentru justificarea asolamentelor și motivarea economică a structurii folosințelor și se procedează apoi la repartizarea lor pe teritoriul bine cunoscut și studiat al gospodăriei. Deoarece există o legătură foarte strînsă între elementele de organizarea teritoriului și problemele de organizarea producției, întocmirea proiectelor de organizarea teritoriului și calculele economice care stabilesc asolamentele se fac de o dată.

*) Coeficientul 10—15 a rezultat din analiza unui mare număr de proiecte pentru sistematizarea construcțiilor.

**) *S. A. Udacin*, op. cit.

Scanned with OKEN Scanner

Stabilirea categoriilor de folosință agricolă și a asolamentelor și repartiția lor pe teritoriu este la rîndul ei legată de elementele de organizare interioară a acestora cum sînt solele, drumurile etc.

In consecință trebuie să se procedeze prin tatonări și aprecieri consecutive, pornindu-se de la schițarea generală a celor mai importante elemente, apoi în interiorul acestora la rezolvarea problemelor subordonate revenindu-se apoi din nou la problemele inițiale.

a. Stabilirea categoriilor de folosință

1. **Respectarea sarcinei de plan.** Respectarea sarcinei planului de stat dată gospodăriei de către comisia de sarcini, sub formă de indici de proiectare, trebuie avută în vedere în primul rînd.

Sarcina de plan arată felul de producție, pe ramurile principale, vegetală și animală, pe care urmează să se dezvolte gospodăria, cum și mărimea și raportul dintre aceste ramuri.

Sarcina de proiectare se dă fiecărei gospodării în urma cunoașterii amănunțite a condițiilor naturale și a economiei gospodăriei, în urma studiului executat de brigada de proiectanți și pe baza cunoașterii planului de stat pentru agricultură în general și pentru zona respectivă în special.

Pentru a se studia sarcina de proiectare ce-i revine gospodăriei din planul de stat, pînă la stabilirea mai amănunțită în viitor a unor zone economice, se iau în considerare legile și hotărîrile în vigoare privitoare la dezvoltarea agriculturii.

Cifrele deduse din aceste legi pentru gospodăria studiată, — vor fi confruntate cu posibilitățile concrete ale gospodăriei și sarcinile de proiectare vor fi stabilite în consecință. Aceste sarcini odată fixate de comisiile oficiale, devin obligatorii și trebuie puse la baza stabilirii categoriilor de folosință și a structurii culturilor.

Componența și corelația categoriilor de folosință agricolă și felurile de asolamente vor fi mult deosebite de la o gospodărie la alta în funcție de orientare economică dată prin sarcina de stat, — după cum gospodăriile vor fi ca orientare principală: cerealiste, zootehnice, legumicole sau pomicole.

2. **Folosirea factorilor naturali.** Problema de bază a organizării teritoriului este folosirea cea mai rațională a factorilor naturali ai teritoriului (relief, sol, climă, hidrografie etc.) încît să se obțină maximum de produse agricole cu minimum de cheltuieli.

„Expresia concretă a problemei de organizare a teritoriului unei gospodării, este necesitatea unei repartiții planificate pe teritoriul neomogen al gospodăriei, a acelor grupe de plante cultivate al căror cerințe . . . corespund cît mai bine rezervelor naturale existente . . . pe elementele eterogene ale reliefului" *).

Pentru o cît mai justă aplicare a acestor principii, se vor delimita parcelele de teren care prin calitatea și proprietățile lor corespund la maximum trebuințelor unor anumite grupe de plante cultivate, care apoi vor fi propuse pentru sarcina de proiectare.

3. **Investițiile.** La stabilirea categoriilor de folosință și a asolamentelor să se facă cît mai puține investiții.

*) *V. R. Villams* „Principiile măsurilor pentru reconstrucția agriculturii. Moscova 1920, p. 6.

Transformările unor categorii inferioare de folosință în categorii superioare prin investiții, prin lucrări de ameliorații ca: indiguiri, desecări, irigări, construcții de drumuri, poduri etc. se fac numai în limita posibilităților economice ale gospodăriei. Se ține seama de mijloacele cu care gospodăriile pot efectua lucrările, de mijloacele S.M.T.-ului care le deservește și de posibilitățile de plată a muncitorilor.

Pentru a se economisi cît mai mult mijloacele pentru investiții noi trebuie să se folosească cît mai complet cele existente.

4. **Particularitățile economice ale gospodăriilor.** La stabilirea mărimii categoriilor de folosință agricolă și a felurilor de asolamente mai trebuie luate în considerație și particularitățile economice ale gospodăriilor.

Astfel, cu totul alta va fi mărimea unor folosințe intensive, la aceeași suprafață a gospodăriei, cu aceleași condiții naturale de sol, climă etc. — dar cu forțe de muncă duble.

Nu aceeași va fi suprafața culturilor furajere și deci a asolamentelor furajere, la gospodării care au producții mult diferite la hectar.

O formă mult alungită și o depărtare prea mare a trupurilor gospodăriei de centrul gospodăresc va avea o influență diferită la stabilirea felurilor de asolamente, față de o formă compactă, în jurul centrului.

5. **Concluzii.** In gospodăriile agricole colective și cele de stat categoriile de folosință se vor fixa în strînsă legătură cu sarcinile planurilor de stat și cu luarea în considerare a condițiilor naturale economice și istorice concrete din gospodărie.

Se vor respecta în special următoarele indicații:

1) Terenurile arabile trebuie să crească prin recuperarea din pășunile și fînețele slab productive, și din terenurile puse în valoare prin lucrări de ameliorație, sau din alte categorii inferioare.

Problema menținerii suprafețelor arabile în cadrul întocmirii proiectelor este o necesitate economică arzătoare pentru a nu diminua suprafețele culturilor cerealiere și tehnice.

Pentru a se menține suprafața culturilor cerealiere și tehnice, cu toată creșterea culturilor furajere și a perdelelor de protecție, suprafața terenurilor arabile trebuie să crească, în dauna altor categorii de folosință.

2) Suprafețele destinate plantării perdelelor de protecție trebuie stabilite cu multă chibzuință și numai în zona unde eficacitatea perdelelor este categoric recunoscută. Amplasarea lor se va face în cadrul organizării concrete a teritoriului și coordonat cu toate celelalte elemente.

In regiunile unde nu sînt vînturi dăunătoare, unde precipitațiile sînt suficiente (550—600 mm) și nu se constată pericolul de eroziuni, plantațiile forestiere de protecție nu se proiectează.

3) Fînețele și pășunile naturale, cu soluri corespunzătoare, cu slabă producție și care sînt așezate față de relief sau revărsări de ape astfel încît permit aratul, vor fi transformate în teren arabil; în același timp suprafețele terenurilor mlăștinoase și a tufișurilor prin ameliorare vor fi prevăzute ca fînețe sau pășuni naturale.

4) Plantațiile de pomi și vii dacă nu sînt în bazinele lor naturale de cultură, vor fi menținute pe suprafețe strict necesare și vor fi mărite numai dacă se pot valorifica terenuri care nu sînt potrivite pentru alte culturi corespunzătoare zonei respective, dar sînt bune pentru pomicultură sau plantații de vie.

Plantațiile de pomi și vii trebuie să acopere cel puțin consumul local, și să contribuie la valorificarea completă a terenurilor și a disponibilului de muncitori din gospodărie.

Scanned with OKEN Scanner

Toate categoriile de folosinţă slab productive trebuie transformate în folosinţe mai productive, iar terenurile neproductive trebuie puse treptat în valoare în măsura posibilităţilor economice ale gospodăriei.

b. Stabilirea tipurilor şi numărului de asolamente

Asolamente raţionale trebuie elaborate pentru fiecare gospodărie şi pentru toate terenurile arabile ale gospodăriilor pe baza sarcinei din planul de stat pentru dezvoltarea agriculturii, avîndu-se în vedere ridicarea producţiei agricole.

Din sarcina de plan se deduc suprafeţele la principalele culturi de cîmp, randamentul lor la hectar, precum şi efectivele de animale la 100 ha teren cultivat.

Pe baza efectivelor de animale se calculează necesarul de furaje. În cazul gospodăriilor colective, se calculează în efectivul total şi animalele existente din proprietatea colectiviştilor. Pe baza cunoaşterii productivităţii păşunilor şi fîneţelor naturale în masă verde, se pot deduce pentru fiecare lună de vegetaţie, plusurile sau deficitele, trecîndu-se apoi la stabilirea suprafeţelor de furaje necesare, ce urmează să se cultive în teren arabil, deducîndu-se astfel suprafaţa asolamentelor furajere.

Pentru culturile de cîmp se determină asolamentele de cîmp.

În general sînt trei tipuri principale de asolamente: de cîmp, furajere şi speciale; uneori asolamentele pot fi şi mixte: furajero-legumicole sau legumicole-industriale etc.

Pentru gospodăriile agricole colective în majoritatea cazurilor se recomandă introducerea a două tipuri de asolamente: unul de cîmp şi unul furajer eventual legumicol.

Dacă însă, din păşunile şi fîneţele naturale şi din asolamentul de cîmp se pot obţine toate furajele necesare numărului de animale stabilit de sarcina de plan, asolamentul furajer cade.

Aceasta este valabil pentru gospodăriile mici din regiunile de pădure cu păşuni bune şi fîneţe naturale, care prin parcelarea lor în două asolamente ar micşora mult suprafaţa solelor, şi le-ar face necorespunzătoare pentru muncile mecanizate ale brigăzilor S.M.T.

În majoritatea acestor cazuri este necesar ca pe lîngă un asolament de cîmp să se organizeze şi unul furajer de fermă, numai pentru producţia culturilor de siloz şi celor suculente.

Numărul asolamentelor de cîmp într-o gospodărie este determinat de nevoia creerii condiţiilor teritoriale celor mai favorabile obţinerii celor mai mari producţii. Asolamentele de cîmp cuprind suprafeţele cele mai mari şi deoarece pe aceste asolamente lucrările agricole se mecanizează cel mai mult, trebuie să li se asigure condiţii optime de mecanizare. Trebuie totodată create condiţiile necesare pentru împletirea lucrărilor brigăzilor de cîmp cu a acelora de tractoare, prin crearea, pe cît posibil, chiar de asolamente pe brigăzi.

În acest scop este justificată întroducerea a două sau mai multe asolamente de cîmp, în următoarele cazuri:

1) Cînd pe teritoriul gospodăriei sînt diferenţieri însemnate în ce priveşte natura solurilor după însuşiri şi productivitate, pe masive mari compacte;

2) Cînd gospodăriile au masive mari de teren (peste 3—4 000 ha) deservite de mai multe brigăzi de tractoare;

3) Cînd teritoriul unei gospodării colective este format din combinarea a două sate vecine;

4) Cînd teritoriul gospodăriei este împărțit de obstacole naturale greu de trecut;

5) Cînd teritoriul este mult alungit iar în sarcina de plan are pe suprafețe mari culturi greu transportabile (sfeclă de zahăr, cartofi etc.).

1. **Stabilirea tipurilor de asolamente în funcție de sol.** Pentru obținerea celei mai bune producții și întrebuințarea cît mai productivă a întregului teritoriu al gospodăriei este necesar ca fiecare tip de sol deosebit după însușirile și fertilitatea lui să fie destinat plantelor care folosesc cel mai bine însușirile și rezervele de substanțe nutritive din sol. Unele tipuri de sol care se întîlnesc pe teritoriul unei gospodării sînt mai favorabile pentru dezvoltarea unor culturi și mai puțin favorabile pentru alte culturi. Acest lucru determină introducerea de asolamente diferite pe solurile diferențiate puternic între ele, după însușirile agrotehnice și de fertilitate.

Grupîndu-se într-un asolament culturile care merg mai bine pe un anumit tip de sol, se favorizează producția maximă a culturilor principale și pretențioase la fertilitatea solului.

Astfel dacă într-o gospodărie agricolă, care are ca orientare principală cultura bumbacului, sînt două masive cu tipuri de sol puternic diferențiate: cernoziom castaniu luto-nisipos și o lăcoviște umedă și argiloasă, trebuie introduse două asolamente de cîmp, unul de bumbac pe solurile de cernoziom castaniu pe care bumbacul se dezvoltă bine și ajunge repede la maturitate și altul fără bumbac pe solurile reci și grele de lăcoviște, pe care pot da rezultate bune cerealele. Tot astfel pe soluri nisipoase se va evita sfecla de zahăr prevăzîndu-se culturi de cartofi și secară care merg mai bine pe solurile ușoare și reavene decît în cele grele.

Această împărțire a terenurilor în două sau mai multe asolamente de cîmp micșorează însă suprafața solelor și îngreunează mecanizarea.

Solele prea mici vor scădea productivitatea parcului de mașini, impunînd întoarceri neproductive în gol la capete. Dacă o brigadă de tractoare deservește două asolamente în loc de unul mare, va avea pierderi prilejuite de deplasările în gol de la o solă la alta. Culturile vor fi mai felurite în cele două asolamente mici și vor cere în consecință munci mai variate în etape diferite, cauzînd prin aceasta o pulverizare a mijloacelor de producție și transport.

De aceea nu se vor creea atîtea asolamente cîte unități separate de soluri sînt, decît numai cînd acestea au și o întindere destul de mare încît să formeze suprafețe favorabile mecanizării lucrărilor (o solă să aibă cel puțin 40—60 ha).

In cazurile unor teritorii împestrițate cu soluri diferite care formează suprafețe mici și împrăștiate, se va căuta ca diferitele unități de soluri din interiorul aceluiași asolament să primească o agrotehnică diferențiată, în vederea obținerii de recolte uniforme.

Ori de cîte ori suprafețele cu soluri arabile nu se deosebesc mult între ele prin grade diferite de fertilitate, printr-o agrotehnică diferențiată se pot asigura producții bune la toate culturile, nefiind astfel necesară introducerea a două asolamente de cîmp.

In fig. 14 se exemplifică modul în care se introduc două asolamente datorită existenței a două masive de soluri marcant diferențiate între ele și pe suprafețe mari fiecare. Orientarea gospodăriei este: producția de grîu și bumbac.

Terenul arabil al gospodăriei din fig. 14 potrivit asolamentului de cîmp cuprinde două tipuri de sol distincte: 1. soluri cernoziomice ciocolatii și cas-

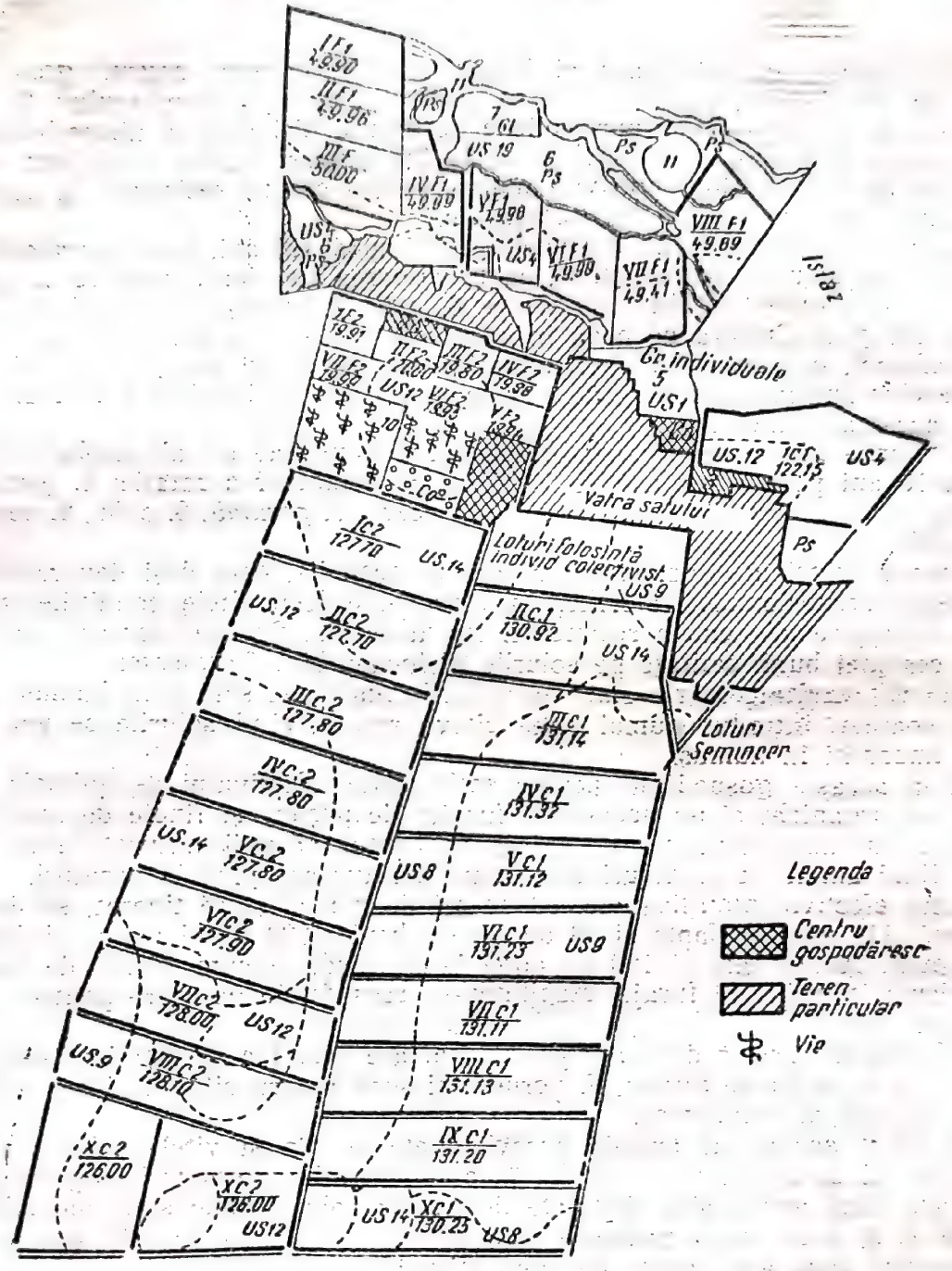


Fig. 14. Asolamente adoptate la o gospodărie agricolă colectivă cu diferenţieri în natura solului:

Asolamente. Ic_2—Xc_2 — asolament de cîmp pe sol nisipos-nisipo-lutos *I* — borceag de primăvară; *II* — secară de toamnă; *III* — ovăz; *IV* — porumb; *V* — borceag de primăvară; *VI* — secară; *VII* — porumb; *VIII* — ovăz; *IX* — pepeni; *X* — porumb;

Ic_1—Xc_1 — asolament de cîmp pe sol lutos (cernoziom); *I* — mazăre; *II* — grîu; *III* — bumbac; *IV* — orz de toamnă semănat primăvara; *V* — mazăre şi fasole; *VI* — grîu; *VII* — bumbac; *VIII* — orz de primăvară; *IX* — floarea soarelui; *X* — grîu;

IF_2—$VIIF_2$ — asolament de fermă.

Unităţi de sol (US). 19 — sol aluvionar solonceacoid (l.a.); *4* — sol aluvionar brun castaniu (l); *1* — cernoziom castaniu lutos; *12* — sol nisipos brun-deschis (*n*); *14* — sol nisipos brun ciocolat (*n*); *8* — cernoziom ciocolatiu nisipo-lutos; *9* — cernoziom ciocolatiu;

Pş **— păşune;** ***Co*** **— construcţii;** ***Gl*** **— grădină de legume;** ***Gp*** **— grădină de pomi.**

tanii de natură luto-nisipoasă și lutoasă cu un orizont negru, gros de 50 cm cu 4% humus, potrivite pentru cultura grîului și bumbacului; 2. soluri nisipoase formate pe nisipuri eoliene de natură nisipoasă și nisipo-lutoasă, cu un orizont negricios de 15—20 cm cu 1—2% humus. Aceste soluri sînt ușor spulberate de vînturi fiind potrivite numai pentru culturi rezistente la secetă, ca porumbul, pepenii comestibili, secara etc.

Gospodăria a introdus un asolament de cîmp de 10 ani, cu o suprafață de 1 356,78 ha pe solurile cernoziomice, cu următoarea rotație: 1. mazăre, 2. *grîu*, 3. *bumbac*, 4. porumb, 5. mazăre+fasole, 6. *grîu*, 7. bumbac, 8. orz, 9. floarea soarelui, 10. *grîu*. Cultura de bază în acest asolament este grîul de toamnă și apoi bumbacul, care reușesc bine numai în aceste soluri ale gospodăriei. De aceea sarcina întreagă de grîu de 400 ha și 270 ha de bumbac a fost amplasată în acest asolament.

Pe solurile nisipoase și nisipo-lutoase s-a amplasat un alt asolament de cîmp de 10 ani pe o suprafață de 1 420 ha cu următoarea rotație: 1. borceag, 2. *secară*, 3. ovăz, 4. *porumb*, 5. borceag, 6. secară, 7. *porumb*, 8. ovăz, 9. pepeni, 10. *porumb*.

Culturile principale (porumbul, secara și pepenii), care deși dau rezultate mai bune pe cernoziomuri, valorifică însă mai bine decît altele condițiile create în solurile ușoare, din cauza rezistenței lor la secetă. Pe lîngă aceasta pepenii sînt de cea mai bună calitate pe solurile nisipoase bine îngrășate.

Grîul dă rezultate foarte slabe pe solurile nisipoase sărace în humus, deaceea el poate fi introdus numai după cîteva rotații, cînd solurile se vor mai lega și îmbogăți în humus.

Tot în această gospodărie, pentru satisfacerea efectivului de animale planificat, s-a organizat și un asolament furajer de pășune și fînețe de luncă, de 400 ha. Acest asolament s-a organizat în contul pășunii naturale slab productive fiind amplasat pe soluri aluvionare sărături oase pînă la sărături.

Pentru efectivul planificat de: 90 de cai de muncă și 15 tineret, 90 de boi de muncă, 110 vaci de lapte și 48 de tineret bovin, 800 de oi mame și 500 de tineret ovin, 104 scroafe și 100 de porci la îngrășat precum și 550 de păsări, s-au calculat nevoile de furaje, stabilindu-se suprafețele necesare pentru cultivarea lor.

Asolamentul furajer de 8 ani pe 400 ha, are următoarea rotație: *1—4*. ierburi perene, *5*. iarbă de Sudan, *6*. porumb și sorg pentru siloz, *7*. iarbă de Sudan, *8*. borceag de primăvară.

Din acest asolament trebuie aprovizionate cu fîn și vitele colectiviștilor.

In fig. 15 se dă un alt exemplu, în care teritoriul gospodăriei agricole colective are două grupe bine distincte de soluri: soluri brune slab podzolite și lăcoviști *1, 3, 4* și soluri turboase slab descompuse *2*. In această gospodărie s-au introdus două asolamente de cîmp (fig. 16).

Pe solurile brune, cernoziomice și cele turboase mineralizate s-a introdus un asolament pe 1 200 ha cu 12 sole, avînd următoarea rotație: *1—2* ierburi perene, *3—4* grîu de toamnă, *5* porumb, *6* orz+ovăz, *7* grîu, *8* porumb, *9* leguminoase, *10* grîu de toamnă, *11* floarea soarelui, *12* grîu de toamnă, iar pe solurile turboase (*2*) excesiv de bogate în substanțe organice (11—14% humus) s-a introdus un asolament pe 500 ha care cuprinde următoarele culturi în ordinea rotației: *1* cartofi și porumb, *2* cînepă, *3* secară, *4* cartofi și porumb, *5* cînepă.

Culturile acestea vor răspunde mai bine la rezervele nutritive și însușirile fizico-chimice și biologice ale solurilor turboase, dînd cele mai mari producții. Astfel s-au obținut pe solurile turboase ale gospodăriei: cartofi 27 000 kg/ha,

Scanned with OKEN Scanner

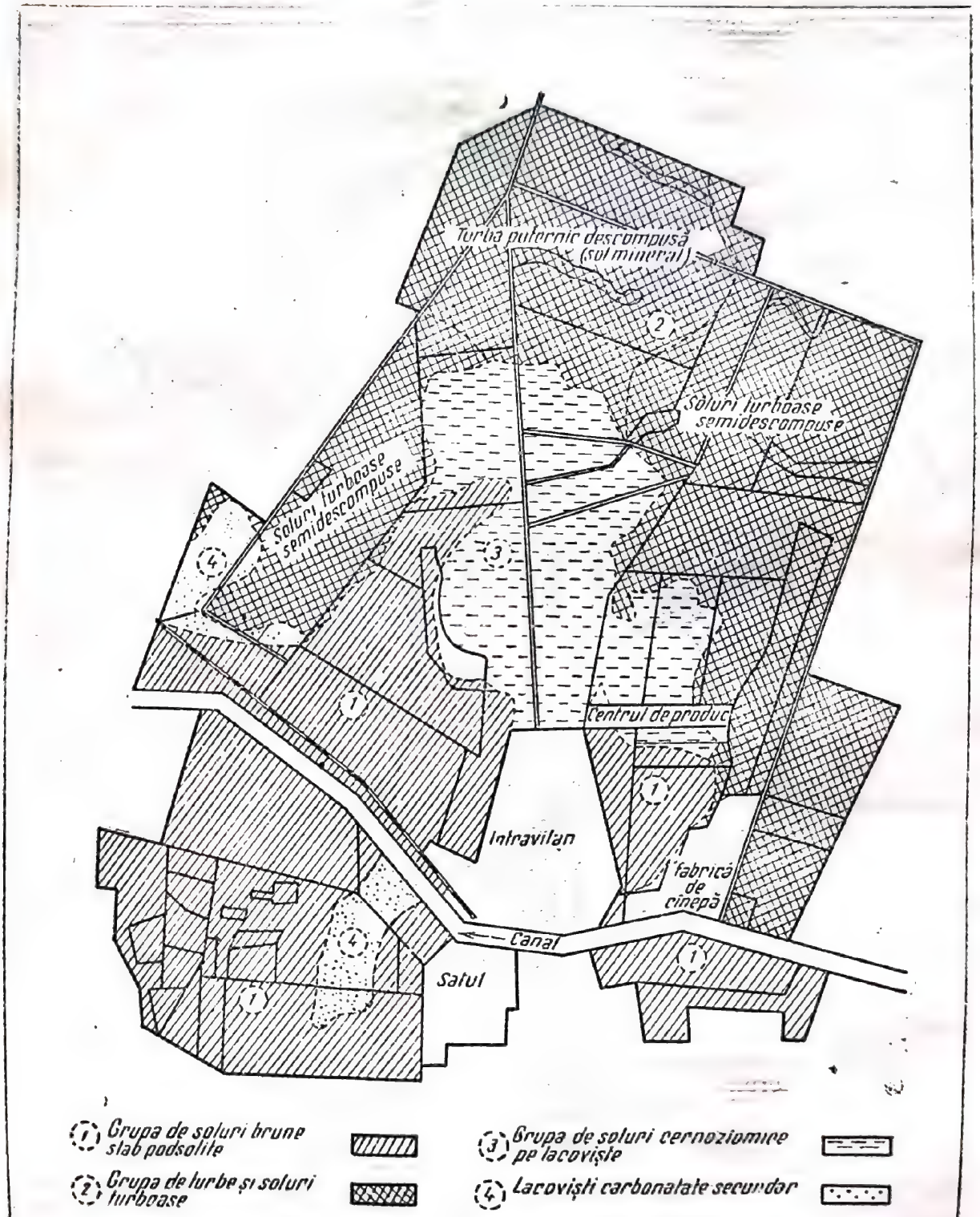


Fig. 15. Solurile diferențiate pe terenurile unei gospodării agricole colective

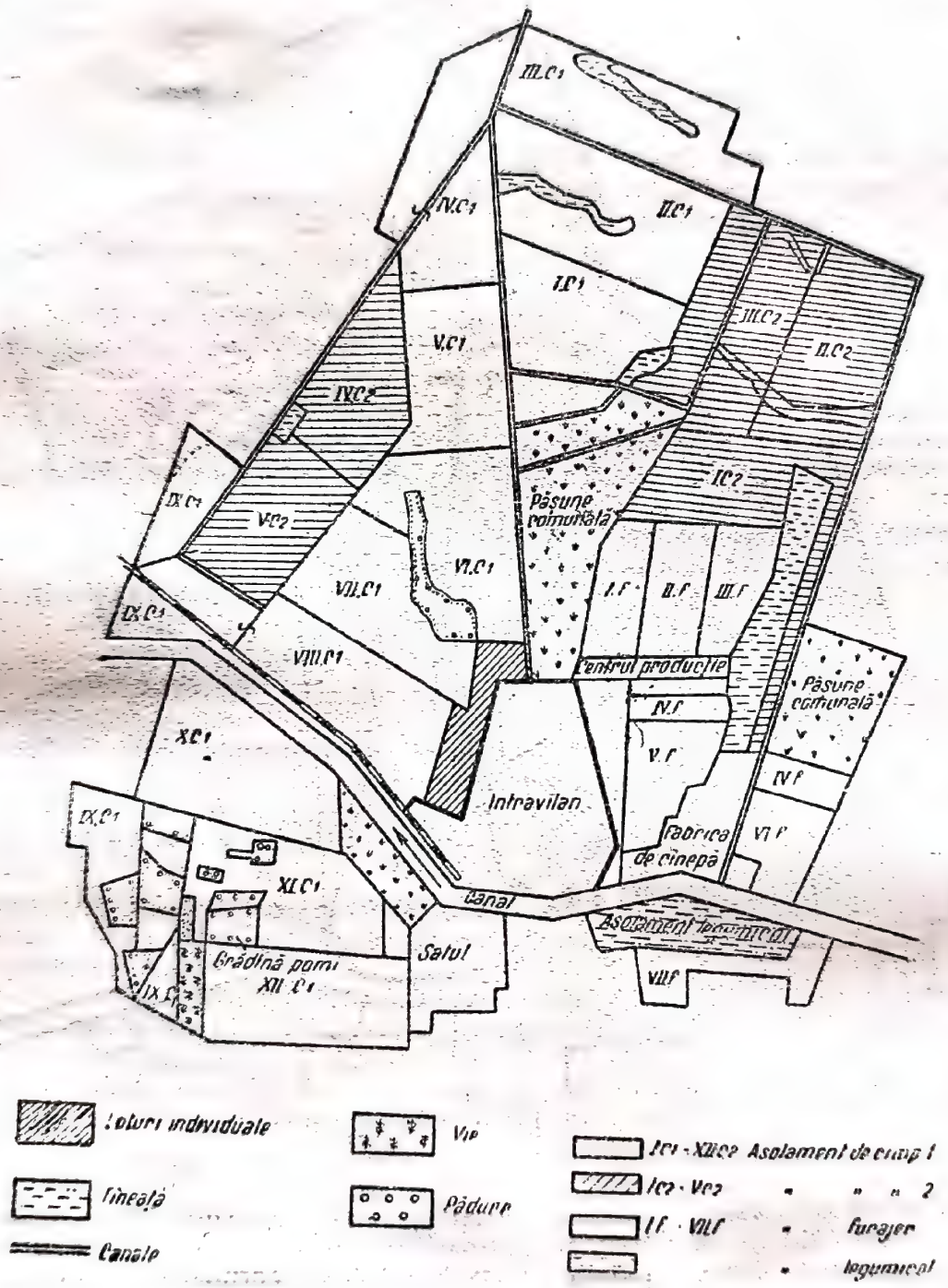


Fig. 16. Asolamente adoptate pe solurile diferențiate ale gospodăriei agricole colective din fig. 15.

secară 4 000 kg/ha. Cu amendamente calcaroase și cu o agrotehnică diferențiată se vor putea obține pînă la 35 000 kg cartofi și 7 000 kg tulpini de cînepă la hectar.

In fig. 17 se dă un exemplu în care se arată că teritoriul gospodăriei agricole colective, cu toate că este format din două masive de soluri dife-

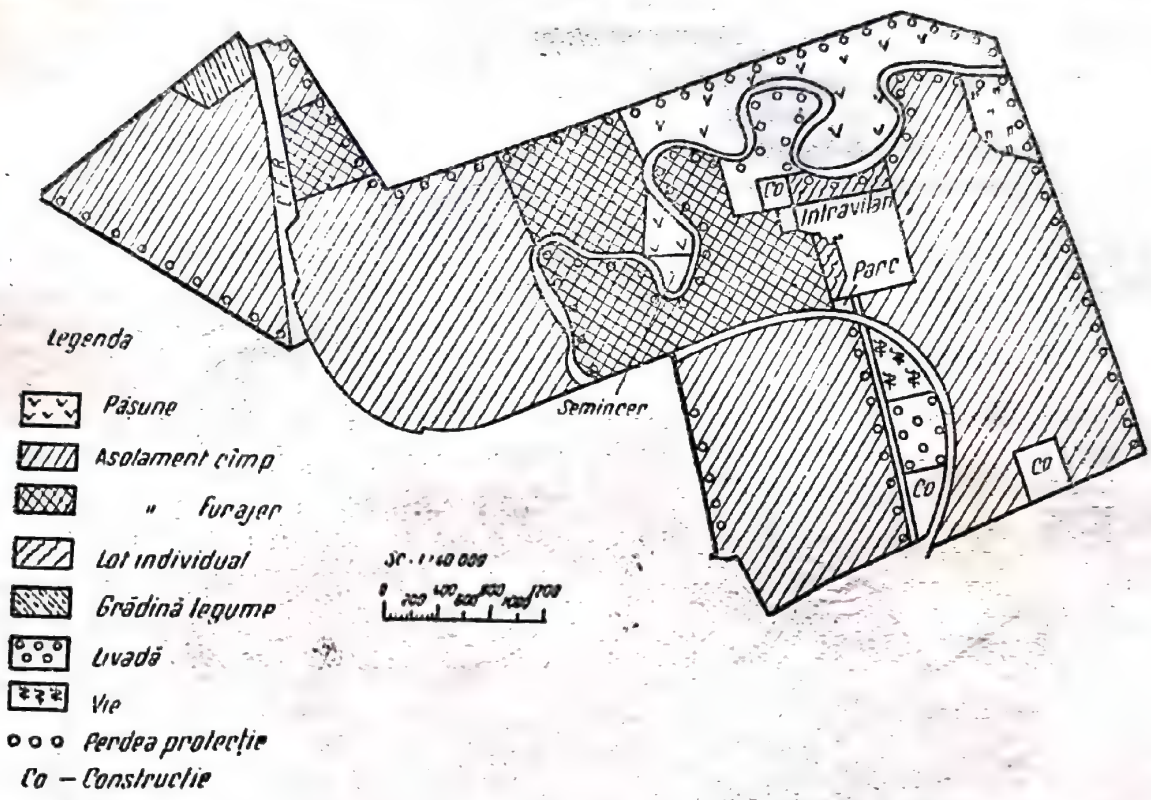


Fig. 17. Planul organizării teritoriului unei gospodării agricole colective, cu un singur asolament pe soluri diferențiate

rențiate (un masiv cu aluviune luto-argiloasă și lutoasă și altul de cernoziom ciocolatiu), avînd însă în vedere că suprafețele lor sînt mult prea mici ca să formeze asolamente separate (aluviune 300 ha iar cernoziom ciocolat 500 ha), s-a creat un singur asolament de cîmp de 661 ha cu sole de 61 ha în loc de 30—40 ha, rezolvîndu-se prin aceasta problema mecanizării mai just decît în cazul a două asolamente.

Nivelarea producțiilor culturilor care se rotesc cînd pe un sol cînd pe altul poate fi asigurată prin mijloace diferențiate de lucrare a solului și îngrășăminte.

Rotația în asolamentul de cîmp a fost stabilită astfel: *1—2* ierburi perene, *3* și *4* grîu de toamnă, *5* bumbac, *6* ovăz, *7* porumb, *8* mazăre, *9* grîu de toamnă, *10* porumb, *11* grîu de toamnă. Cînd bumbacul din sola *5* ar ajunge pe solurile aluvionare grele, va putea fi menținut pe solurile cernoziomice ciocolatii în locul porumbului.

In fig. 18 *) se arată proiectul de organizare a masivelor de asolament într-un colhoz din U.R.S.S. Solurile sînt diferite (v. fig. 3), pe luncă soluri aluvionare (*21, 37, 40*), pe terasă soluri nisipoase (*20, 20'*) și chiar nisipuri (*19*),

*) După *S. A. Udacin.*

iar pe masivul mare, diferite varietăți de cernoziomuri (*1, 2, 4, 7, 8* etc.). În funcție de aceste diferențe marcante de soluri, colhozul a organizat: două asolamente de cîmp, unul furajer-legumicol și unul furajer.

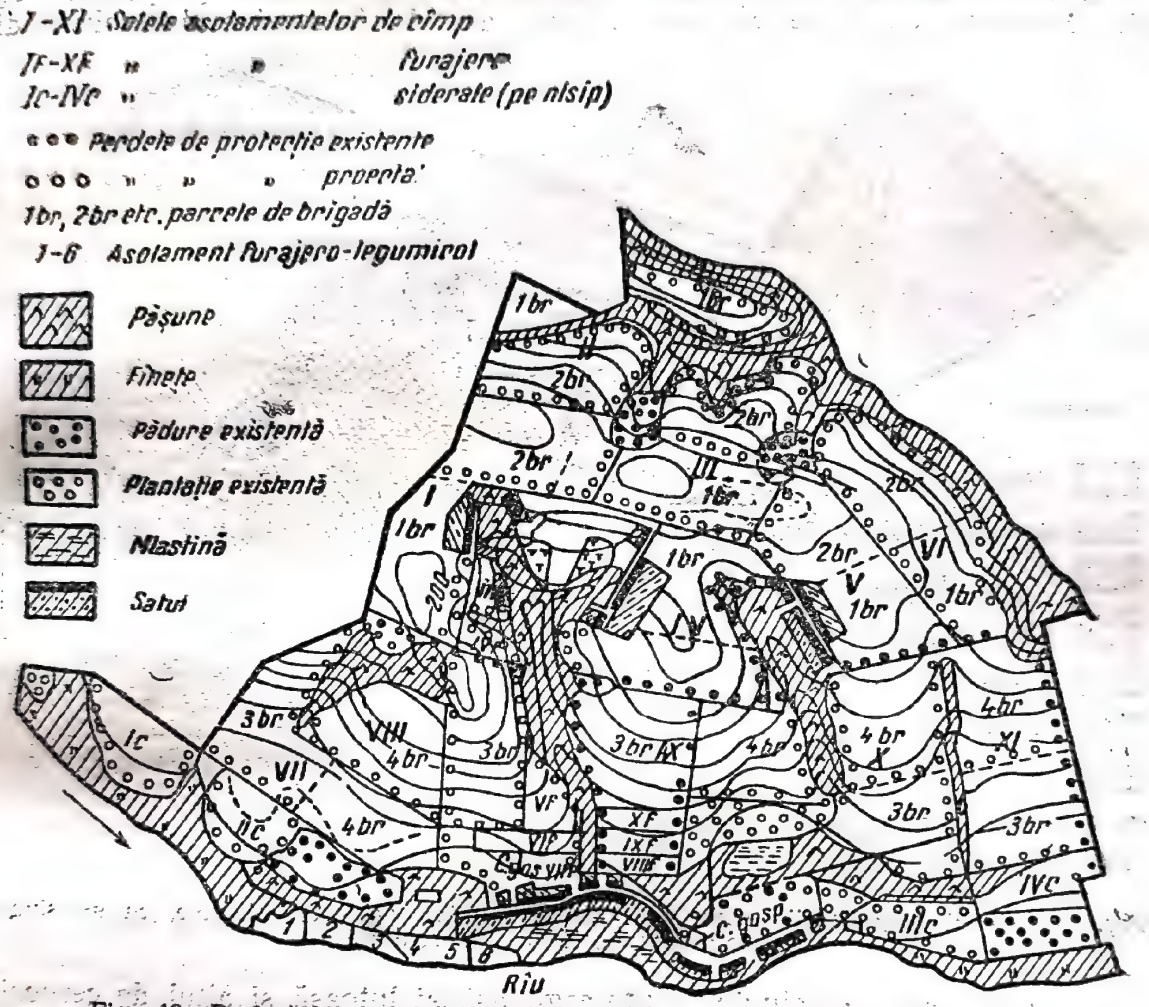


Fig. 18. Proiectul organizării masivelor de asolament într-un colhoz

Pe solurile cernoziomice luto-argiloase, cele mai bune soluri pentru cultura grîului, s-a organizat un asolament de cîmp pe 1 750 ha cu grîu și culturi tehnice.

Pe solurile nisipoase sărace, de terasă (20,20' v. fig. 3), pe care cultura grîului nu dă rezultate, s-a organizat un al doilea asolament de cîmp pe 200 ha cu patru sole avînd următoarea rotație: *1* lupin ca îngrășămînt verde, *2* secară de toamnă, *3* porumb și floarea soarelui, *4* ovăz; culturi care toate dau rezultate bune pe soluri nisipoase sărace.

Pe solurile din luncă, umede și structurate de natură cernoziomică (37 v. fig. 3) partea neinundabilă, care cuprinde cele mai fertile soluri din imediata apropiere a satului, pe o suprafață de 70 ha s-a introdus un asolament pentru fermă, cu furaje suculente și legume, după următoarea rotație: *1—2* ierburi perene, *3* culturi de siloz, *4* rădăcinoase, *5* legume, *6* rădăcinoase, *7* grîu de primăvară cu ierburi perene. Suprafețele cu furaje au fost deduse din balanța furajeră calculată pentru efectivele de animale din sarcina planului de stat, precum și a necesarului de furaje pentru animalele din proprietatea personală a colhoznicilor.

Scanned with OKEN Scanner

Pe solurile slab şi mijlociu erodate (8 I-8 II v. fig. 3) din preajma văilor cu păşuni naturale s-a introdus un asolament furajer de păşune şi fîneţe pe o suprafaţă de 172 ha, cu următoarea rotaţie: *1—2* ierburi pentru fîn şi coasă verde, *3—4* ierburi pentru păşune, *5* grîu de primăvară, *6* culturi anuale pentru siloz, *7* culturi anuale pentru coasă verde, *8* secară pentru masa verde, *9* cereale de toamnă sub a căror protecţie se seamănă ierburile perene.

Pe solurile cernoziomice mijlociu şi puternic erodate, pe pante cu expoziţie sudică, a fost amplasată livada de pomi pe 20 ha. Versanţii puternic erodaţi dar înţeleniţi (28 v. fig. 3) au fost rezervaţi pentru păşunile naturale.

Pe nisipuri (19 v. fig. 3) s-a fixat o plantaţie de duzi.

* * *

Pentru uşurinţa organizării proceselor de producţie, cu condiţia de a se folosi mai raţional muncitorii şi maşinile, se poate *introduce şi un singur asolament chiar pe solurile bine diferenţiate ca fertilitate,* atunci cînd în asolament sînt mai multe sole cu culturi asemănătoare.

În astfel de cazuri se pot amplasa în cadrul rotaţiei, pe solurile mai bogate, culturile cele mai pretenţioase cum este grîul de toamnă sau cel de primăvară. Cînd pe solurile mai sărace ar urma în rotaţie grîul, el va fi înlocuit cu secara. Pe de altă parte avînd mai multe sole cu aceeaşi cultură, fiecărei cultură va reveni anual şi soluri bune şi soluri sărace, astfel că producţia anuală globală nu se va schimba prea mult.

Dacă, spre exemplu, într-un asolament cu 11 cîmpuri solele *I—VII* cad pe soluri cernoziomice bogate, iar solele *VIII—XI* în soluri nisipoase de terasă, sărace în humus, culturile pe acest asolament se vor amplasa în felul următor:

Sola *I* ierburi, *II* ierburi, *III* grîu de toamnă, *IV* sfeclă de zahăr, *V* grîu de primăvară, *VI* ogor prăşitoare (sau leguminoase), *VII* grîu de toamnă, *VIII* prăşitoare, *IX* cereale de primăvară, *X* ogor sau leguminoase, *XI* secară.

Sfecla de zahăr, cultură preţioasă, va fi amplasată în toţi anii rotaţiei pe cele mai bune soluri, la fel şi grîul de toamnă şi cel de primăvară, iar pe solurile mai sărace se amplasează secara şi prăşitoarea, mai puţin pretenţioase la sol.

Cînd sînt de organizat asolamente de cîmp pe un teritoriu ce are incluse mai multe parcele foarte slabe ca fertilitate, supuse unui intens proces de eroziune şi care nu sînt în masive continui, ca să se poată organiza un asolament separat de protecţie, se vor exlude prăşitoarele. Se vor amplasa solele astfel ca o parte să fie cu sol bun, şi cealaltă cu sol erodat; spre exemplu, folosind următoarea rotaţie: *I, II* ierburi, *III* grîu de toamnă, *IV* prăşitoare+cereale de toamnă, *V* cereale de primăvară, *VI* leguminoase; *VII* cereale de toamnă, *VIII* prăşitoare + cereale de toamnă, *IX* prăşitoare + leguminoase; *X* cereale de toamnă.

În acest caz prăşitoarele se amplasează pe acea parte a solei mai bogată şi ferită de eroziune, iar pe restul solei erodate se seamănă o cultură neprăşitoare în rînduri dese.

2. **Stabilirea asolamentelor în funcţie de numărul brigăzilor de tractoare.** Cînd o brigadă de tractoare deserveşte două asolamente se măresc transporturile în gol pentru deplasările de la o solă la alta, de la un asolament la altul, pentru aceeaşi lucrare şi la aceeaşi cultură. Cînd mai multe brigăzi de tractoare deservesc un singur asolament mare, se creează de asemenea pierderi în gol prin transporturi la distanţe mari de la o solă la alta.

Numărul de asolamente are o mare influenţă asupra timpului folosit de muncitori şi de atelajele din brigăzile de cîmp. Cu cît vor fi mai apropiate între

ele parcelele afectate unei brigăzi, cu atît va fi mai puțină risipă de timp și de transporturi în gol de la o parcelă la alta sau de la locuință la cîmp și înapoi.

Pentru gospodăriile mari care sînt deservite de cîteva brigăzi de tractoare și care au suprafețe mari de teren arabil, este cel mai bine să se organizeze asolamente separate pentru fiecare brigadă de tractoare, cu condiția ca sola să aibă mărimea optimă de mecanizare de 100—150 ha. Concentrarea brigăzilor de cîmp cu cele de tractoare într-o singură unitate permite o bună conducere și un control al lucrărilor precum și o bună organizare a vieții în cîmp. Mașinile și tractoarele care deservesc un singur asolament își ridică mult productivitatea muncii. Asolamente pe brigăzi de tractoare se pot face în regiunile de stepă și silvostepă, în gospodăriile agricole de stat sau în cele colective mari. Suprafețele care se afectează unui singur asolament în gospodăriile mari, cu mult teren arabil, sînt în funcție în primul rînd de organizarea muncilor cu mașinile. Considerînd sola optimă de mecanizare de 100—150 ha, se fac asolamente pe brigăzi de la 1 000—2 000 ha.

La gospodăriile agricole de stat cu suprafața mare și cu masive continue, suprafețele asolamentelor pot avea și pînă la 2 500 ha.

3. **Stabilirea asolamentelor cînd pe teritoriul gospodăriei colective se află două sate depărtate între ele.** Unele gospodării agricole colective au luat naș-

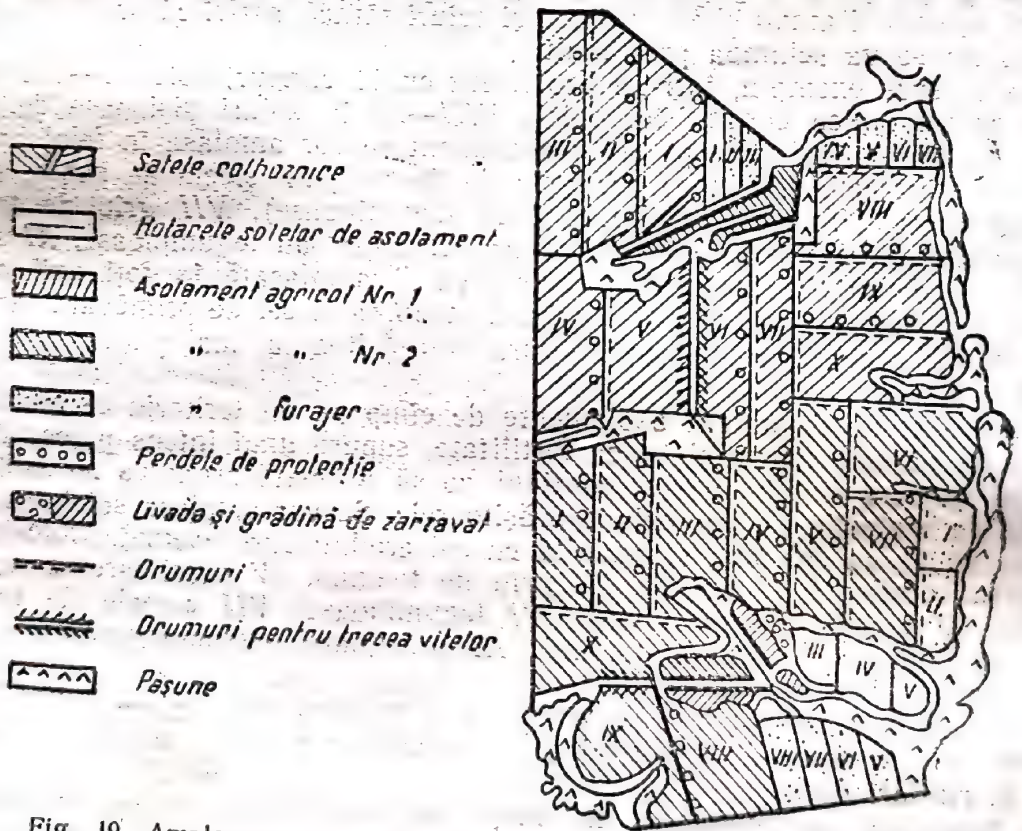


Fig. 19. Amplasarea a două asolamente agricole în cazul prezenței în perimetru a două sate mari

tere din colectivizarea treptată a terenurilor din comuna respectivă și o comună sau un sat vecin, formînd un masiv care cuprinde pe suprafața lui ambele comune sau sate (fig. 19) *).

*) După *S. A. Udacin.*

Cînd vatra satului este aşezată pe o vale care se întinde cîţiva kilometri şi gospodăria are suprafeţe însemnate la ambele capete ale comunei, în scopul ca locuinţele colectiviştilor să nu fie prea depărtate de locul de muncă şi pentru reducerea timpului pierdut cu deplasările în gol de către muncitori, căruţe şi maşini, trebuie create două asolamente. Fiecare asolament se dă în primire uneia sau mai multor brigăzi de cîmp domiciliate în comuna, satul sau cătunul cel mai apropiat, iar mărimea asolamentului se determină după numărul de muncitori existent într-un sat sau altul.

Această apropiere a pămînturilor de locuinţele colectiviştilor înlăturînd încrucişările şi deplasările neproductive, va asigura o mărire a productivităţii maşinilor şi a membrilor gospodăriei, dacă şi brigada de tractoare care deserveşte brigăzile de cîmp va fi asigurată cu capacitatea întreagă de lucru pentru fiecare din asolamente.

Pentru stabilirea necesităţii a două asolamente în funcţie de distanţa dintre sate, încărcarea minimă a tractoarelor sau a atelajelor, trebuie să se întocmească o documentare economică care să se refere la următorii indici:

1) Pierderile de timp şi carburanţi prin întoarceri în gol la capete şi prin deplasările în gol pe drumuri, de către tractoare şi combine de la o solă la alta;

2) cheltuielile cu transportul (oamenilor, mijloacelor de producţie şi a produselor de la centrele gospodăreşti la cîmp şi de la cîmp la centre), în t/km în z. o. şi z. p. a. folosite într-un caz sau altul.

4. **Stabilirea asolamentelor în gospodăriile cu teritoriul constituit din masive mari, separate prin obstacole naturale greu de trecut.** Obstacole ca rîuri, lacuri sau ravene impun în genere introducerea a două asolamente de cîmp.

Ca şi în cazurile arătate, suprafeţele fiecărui asolament trebuie să fie suficient de mari pentru a crea condiţii de folosire a tractoarelor cu randament deplin.

5. **Stabilirea asolamentelor în gospodării cu teritoriul de formă alungită sau terenuri aflate la distanţe mari şi cu recolte greu transportabile.** In astfel de cazuri este necesară organizarea a două asolamente de cîmp: un asolament cu culturi ale căror recolte sînt greu transportabile, care cere multe lucrări şi un mare număr de muncitori, se organizează în apropierea satului sau centrelor gospodăreşti, iar un alt asolament pe terenurile îndepărtate, cu culturi ale căror recolte sînt uşor transportabile şi care cere puţine lucrări.

Ca urmare a alcătuirii acestor două asolamente se micşorează pierderile cu deplasările şi cheltuielile de transport ale produselor. Pentru determinarea necesităţii introducerii a două asolamente se stabileşte volumul întoarcerilor în gol, cheltuielile cu transportul produselor şi încărcăturile spre cîmp în ambele variante, cu un asolament şi cu două asolamente.

In cazul cînd suprafeţele nu sînt destul de mari pentru ca, formîndu-se două asolamente să se poată asigura o folosire deplină a tractoarelor, pe un teritoriu alungit se poate rezolva şi pe altă cale apropierea culturilor care cer lucrări multe sau dau produse greu transportabile.

In acelaşi asolament, pe un număr de sole apropiate se amplasează culturile cu recolte greu transportabile, iar pe altă parte din sole numai culturi cu recolte uşor de transportat sau neintensive. In cazul acesta se aplică o rotaţie independentă fiecărei părţi din asolament.

* * *

S-au arătat aici numai condiţiile principale care determină stabilirea numărului de asolamente de cîmp într-o gospodărie agricolă, însă în funcţie de

Scanned with OKEN Scanner

condițiile concrete ale gospodăriilor mai sînt și altele. Astfel cînd din teritoriul de cîmp al unei gospodării o parte este inundabilă timp de o lungă perioadă a anului și alta neinundabilă, se va separa un asolament pentru terenul inundabil cu culturi care suportă inundația sau cu altele care se pot semăna tîrziu după retragerea apei și altul pentru restul terenului.

Pentru o sumară orientare asupra mărimii asolamentelor în funcție de factorii arătați, tabela 2 arată numărul și dimensiunile asolamentelor analizate în 41 colhozuri din regiunea de silvostepă din U.R.S.S. *)

TABELA 2

	Nr. colhozurilor	Suprafața asolamentelor în ha						Suprafața medie pe asolament
		501—750	751—1 000	1 001—1 500	1 501—2 000	peste 2 000	Tota	
Nr. asolamentelor	41	9	11	23	12	1	56	1 190 ha
în procente	—	16,5	19,6	41,6	21,1	1,2	100	—

Analizîndu-se asolamentele introduse pentru 16 gospodării agricole colective în țara noastră se constată (tabela 3).

TABELA 3

Numărul asolamentelor de cîmp	16	2	3	5	5	2	17	1 030 ha
în procente	—	11,6	17,8	30,0	29	11,6	100	

Cele mai multe asolamente de cîmp sînt în categoria de la 1 000 la 1 500 ha în zonele de silvostepă și de stepă.

Nu este recomandabil ca suprafața unui asolament la șes să scadă sub 500 ha, pentru că ar reduce sola și odată cu aceasta productivitatea muncii mecanizate. Asolamente de cîmp paralele se fac în 36 colhozuri dintr-o sută, menținînd media suprafeței pe asolamentul de cîmp la circa 1 200 ha și mărimea unei sole ideale la 100—120 ha.

6. **Stabilirea numărului de asolamente furajere.** În gospodării se introduc și asolamente furajere determinate de necesarul de furaje suculente și verzi al animalelor, ținîndu-se seama de măsura în care pășunile naturale pot asigura furajele verzi în perioada pășunatului, și de particularitățile așezării fermelor de animale.

Un mare număr de animale determină crearea mai multor ferme așezate separat, iar răspîndirea pășunilor naturale la distanțe mari atrage după sine organizarea mai multor asolamente furajere.

Asolamentele furajere sînt de două feluri: asolamente pe lîngă fermă și asolamente de fînețe și pășuni. În asolamentele de pe lîngă fermă care se proiectează în imediata apropiere a acesteia, sînt amplasate culturile destinate însilo-

*) Rev. Agricultura socialistă Nr. 9/1952.

zării: rădăcinoasele, ierburile perene şi anuale pentru hrana şi păşunatul viţeilor şi porcinelor. Dacă fermele se organizează într-un singur punct sau apropiate una de alta, lăsînd între ele doar spaţiile cerute de necesităţile sanitar-veterinare de 300—500 m, se organizează un singur asolament de fermă, care trebuie să satisfacă nevoile în furaje greu transportabile a tuturor animalelor.

Pentru a se evita fărîmiţarea solelor, atunci cînd gospodăria are o sarcină de legume mică şi în acelaşi timp există posibilitatea ca anumite sole furajere să fie irigate, se fac lîngă ferme asolamente mixte furajero-legumicole sau legumicole-furajere.

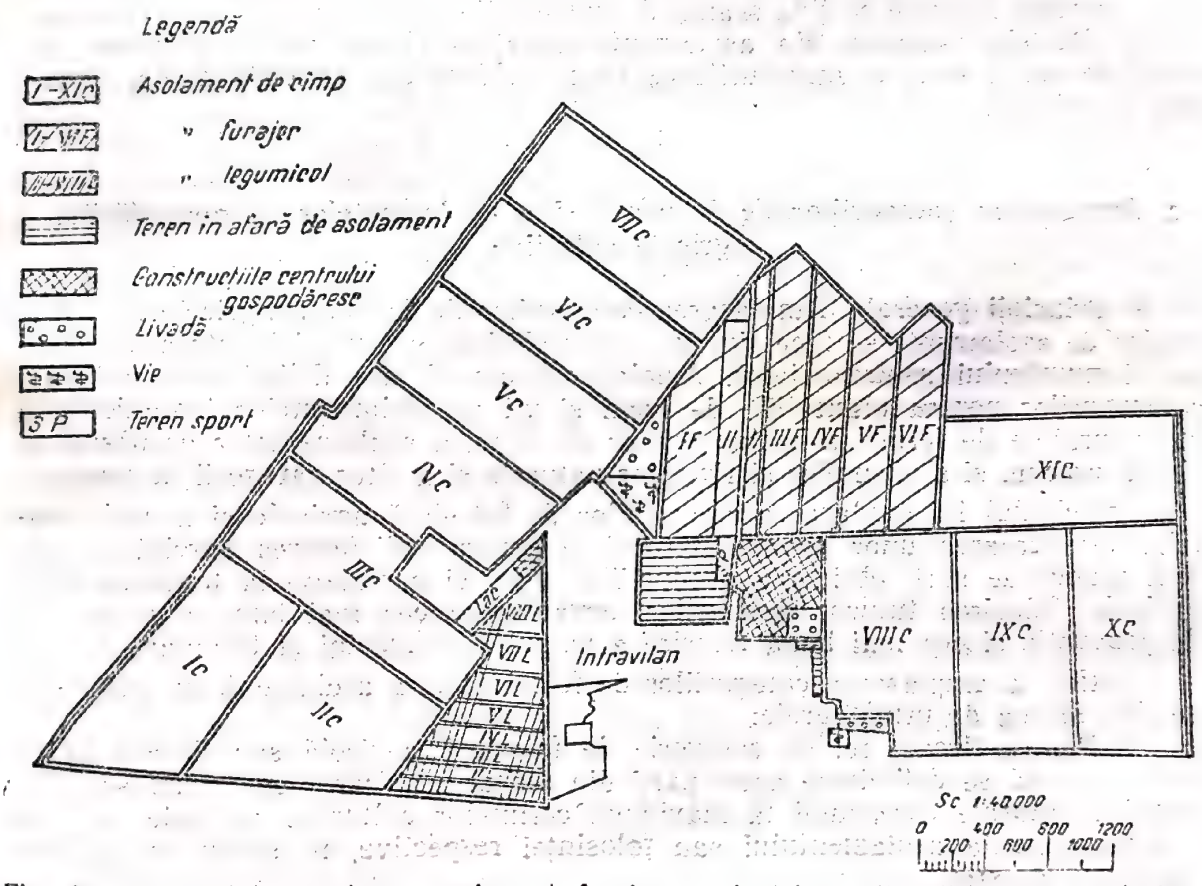


Fig. 20. Unirea într-un singur asolament furajer a plantelor cultivate pentru producţia furajelor suculente şi a celor grosiere

Cînd există o sarcină mare de creştere a porcinelor şi nu se poate organiza cu succes păşunatul în solele asolamentului furajer comun, se crează lîngă ferme asolamente speciale pentru porcine, cu lucernă şi rădăcinoase.

În toate gospodăriile unde nu se pot asigura animalele cu o cantitate suficientă de masă verde şi fîn din păşunile şi fîneţele naturale şi din asolamentul de cîmp (ceea ce se întîmplă în general în stepă) se organizează asolamente de fîneţe şi păşuni pe seama suprafeţelor de păşune şi fîneaţă naturală sau a altor terenuri slab productive dar care pot fi lucrate.

Ca linie pentru punerea în valoare a păşunilor şi fîneţelor naturale slab productive, dar care din punct de vedere al solului şi reliefului permit totuşi lucrări agricole, se transformă în asolamente de păşune şi fîneaţă.

În multe cazuri plantele cultivate pentru producţia furajelor suculente şi a furajelor grosiere sînt unite într-un singur asolament furajer fără a se mai

proiecta asolamente pe lîngă fermă și asolamente de pășuni și fînețe separat (fig. 20).

In gospodăria colectivă prezentată în fig. 20 s-a introdus un singur asolament furajer pe o suprafață de 234 ha pe 6 sole, cu următoarea rotație: *I, II, III* lucernă cu ierburi graminee, *IV* sfeclă, *V* borceag de primăvară, *VI* ovăz.

Centrul de producție se află într-un singur punct împreună cu ferma de animale; pășuni naturale nu sînt în trupuri depărtate.

Stabilirea suprafețelor necesare pentru asolamentele furajere se face în vederea asigurării continue a animalelor gospodăriei cu nutreturi verzi (pășune sau fînețe), suculente pentru iarnă și grosiere. La calcularea suprafețelor asolamentelor furajere se ține seama de nutreturile care se pot obține din pășunile și fînețele naturale, din asolamente de cîmp (fînul, paiele, frunzele de sfeclă de zahăr etc.) și nutreturile ce se pot obține din culturile duble, semănate în miriște.

c. Amplasarea categoriilor de folosință și a asolamentelor în gospodăriile agricole colective

1. **Principii generale.** Amplasarea categoriilor de folosință agricole și a masivelor de asolamente se face simultan cu stabilirea structurii acestora, a felurilor și numărului asolamentelor. Amplasarea constă din delimitarea rațională a terenurilor pentru plantațiile de pomi și vii, a asolamentelor legumicole, a celor furajere de fermă, a asolamentelor de cîmp, a asolamentelor de pășuni și fînețe, precum și a pășunilor și fînețelor naturale și a altor categorii de terenuri.

Principalul în amplasarea categoriilor de folosință agricole și a asolamentelor este crearea unor condiții teritoriale pentru satisfacerea sarcinilor date prin planul de stat, obținerea producțiilor mari și constante la toate culturile agricole, folosirea tuturor terenurilor, organizarea cea mai bună a proceselor de producție și cea mai bună folosire a parcului de mașini și tractoare.

Astfel, la amplasarea categoriilor de folosință și a asolamentelor trebuie să se țină seama de următoarele:

1. Pentru fiecare fel de categorie de folosință agricolă sau fiecare fel de asolament să se delimiteze acele părți din teritoriu al căror sol, relief sau alte condiții naturale corespund la maximum cerințelor culturilor agricole de bază din componența asolamentului sau folosinței respective, în scopul îndeplinirii sarcinilor de stat.

2. La repartizarea în teritoriu a asolamentelor și a categoriilor de folosință să se țină seama de investițiile existente și să se evite cheltuielile prea mari de investiții noi în lucrări de ameliorare sau construcții de poduri, drumuri etc. necesare pentru transformarea categoriilor de folosință.

3. Așezarea și forma masivelor să permită mecanizarea lucrărilor. Se cere ca masivele să fie compacte, continui și cu o configurație cît mai regulată.

4. Depărtarea asolamentelor sau a categoriilor de folosință (livezi, pomi, vii, pășuni) să fie fixată în funcție de volumul muncilor și al transporturilor necesare (în ordine descrescîndă: plantații de pomi, asolament legumicol, asolament de fermă, asolament de cîmp, asolament de fînețe).

Diferitele categorii de folosință agricolă și asolamente cer un volum diferit de transporturi și un volum diferit de munci exprimate în zile om și zile perechi animale.

Volumul muncilor în z. o. și z. p. a., al transporturilor și cheltuielilor de

deplasare la hectar calculat în procente faţă de asolamentul legumicol este următorul: (tabela 4 după I. G. Gorohov).

TABELA 4

Denumirea asolamentului	Muncile agricole		Lucrări de transport	Cheltuieli de transport	
	Z. o.	Z. p. a.		Z. o.	Z. p. a.
Asol. legumicol	100	100	100	100	100
„ de fermă	33,7	40,2	77,3	37,8	40,2
„ de cîmp	10,8	16,3	23,3	12,5	16,3
Fîneţe	3,7	9,4	5,4	2,6	9,4

Pentru reducerea timpilor morţi şi a cheltuielilor de transport, în cazul unor terenuri care oferă pe toată suprafaţa condiţii egale (sol, relief etc.) se vor aşeza mai aproape de centrul gospodăresc culturile care cer un volum mai mare de muncă şi a căror produse sînt mai greu de transportat.

Excepţia de la această regulă fac păşunile, pentru animalele gospodăriei şi pentru vacile de lapte ale colectiviştilor pentru care se rezervă un teren cît mai aproape de grajduri.

Cînd există păşuni naturale bune dar depărtate (4—5 km), trebuie organizate tabere de vară chiar pentru vacile de lapte.

5. Să se elaboreze mai multe variante şi cele mai economice să fie adoptate în proiectul definitiv.

Nu se poate da o schemă generală de repartizare a folosinţelor, ci trebuie să se ţină seama de condiţiile concrete şi de dezvoltare a tuturor ramurilor cerute de sarcinile de stat.

2. **Stabilirea şi amplasarea terenurilor pentru livezile de pomi fructiferi şi vii.** Condiţiile cele mai importante care influenţează repartizarea livezilor de pomi sînt următoarele:

— aşezarea faţă de centrele gospodăreşti şi a satelor;
— calitatea solului;
— stratul petrografic (roca mamă);
— relieful (înclinare şi expoziţie);
— apa freatică (adîncime şi calitate);
— influenţa vînturilor dăunătoare.

Aşezarea faţă de centrul gospodăresc. Plantaţiile de pomi se aşază astfel încît să fie cît mai aproape de centrele gospodăreşti. In lipsă de teren potrivit se pot aşeza mai departe, mai ales cînd este vorba de folosirea unor terenuri improprii pentru alte culturi. Totdeauna se aşază într-un singur masiv.

Solul. Solul pe care se fac plantaţiile de pomi poate fi foarte diferit. Nu sînt indicate solurile prea nisipoase, prea argiloase, lăcoviştile, sărăturile, terenurile cu orizonturi impermeabile. Cele mai indicate sînt solurile mijlocii bine drenate, în mod natural şi fertile. In regiunile cu umiditate multă sînt in-

Scanned with OKEN Scanner

dicate solurile mai ușoare, nisipoase și nisipo-lutoase, permeabile și care se încălzesc ușor. În regiunile cu mai puțină umiditate sînt indicate solurile mai grele luto-argiloase care rețin mai bine umezeala. Pentru semințoase (meri, peri) se folosesc solurile bogate în humus, cernoziomice sau brune de pădure pe roci lutoase sau loessoide.

Plantațiile de sîmburoase (vișini, caiși, cireși, pruni) se dezvoltă bine pe cernoziomurile carbonatate și pe pantele cu soluri bogate, formate pe roci ușoare loessoide. Cînd parcelele au soluri formate pe luturi loessoide se plantează pomi fructiferi semințoși; cînd însă solurile sînt formate pe roci cu un conținut mare în calciu, se plantează sîmburoasele. Merii nu suportă solurile calcaroase.

Roca mamă. Pentru plantațiile de pomi cu înrădăcinare profundă se cer roci permeabile lutoase. Nu sînt favorabile rocile calcaroase, cretele, marnele, argilele grele.

Pentru sîmburoase sînt favorabile și rocile carbonatate.

Relieful. În regiunile mai reci și umede sînt preferate pentru plantațiile de pomi pantele cu orientare sudică sau sud-vestică.

În regiunile mai calde plantațiile de pomi merg mai bine pe pantele vestice și nord-vestice ușor înclinate la piciorul pantei. În regiunile reci se folosește partea de sus a pantei care este mai încălzită și expozițiile sudice. Depresiunile joase și închise, unde se adună aer rece, sînt expuse înghețurilor de dimineață și nu sînt indicate pentru plantațiile de pomi fructiferi.

Pantele cele mai potrivite pentru cultura pomilor sînt cele cuprinse între 0—15% în regiunile secetoase de stepă și 0—35% în regiunile de pădure și silvostepă. Pe pante mai mari de 15% se fac amenajări și terase. Pentru a se reduce costul lucrărilor se poate efectua o terasare parțială pentru locul unde se plantează pomii, cu șanțuri de scurgere care colectează toată apa de pe pante.

Apa freatică. Pentru plantațiile de pomi fructiferi se cere apa freatică să nu fie prea la suprafață. Sînt admisibile ca adîncimi minime:

pentru sîmburoase (vișini, pruni)	2 m
pentru meri și vie	3 m
pentru pepiniere	1,5 — 2 m
pentru arbuști fructiferi	1 m

Vînturile dăunătoare. Plantațiile de pomi trebuie ferite de vînturile dăunătoare, prin adăposturi create prin însuși relieful sau prin plantații de perdele de protecție.

Pentru amplasarea livezilor de pomi se pot folosi marginile rîpilor și terenurile care din cauza reliefului neregulat nu pot fi arate și nici cosite.

Amplasarea plantațiilor de vii. Alegerea locului reprezintă prima măsură pentru asigurarea succesului. Prima condiție, la alegerea locului viei în gospodărie, este stabilirea dacă climatul îi este prielnic. Vița de vie merge atît în regiunile secetoase cu precipitații anuale de 200—400 mm cît și în regiunile de silvostepă și pădure. Preferă în general pantele sudice în regiunile din nord ale țării noastre iar în regiunile foarte secetoase cere un minim de umiditate și merge mai bine pe pantele nordice, ceea ce nu este cazul la noi în țară.

În regiunile cu media anuală a precipitațiilor de 400—600 mm se cer numai pante sudice sau sud-vestice.

La aprecierea solului trebuie să se țină seamă de faptul că sînt improprii pentru cultura viței de vie solurile sărăturate, cele foarte uscate și cele cu exces de carbonat de calciu, dacă nu sînt folosiți port altoi adaptați.

Pentru vinurile de desert, cele mai bune soluri sînt: solurile ușoare, foarte

afînate, sărace în humus, care se încălzesc uşor, cu un conţinut ridicat de K, P_2O_5, Mg şi Ca. Solurile cele mai bune sînt cele pietroase, cu apa freatică la mare adîncime şi cu expoziţie sudică, pe pante înclinate cu însorire puternică.

Pentru vinurile de masă şampanizate sînt bune aceleaşi soluri însă cu mai mare conţinut de humus, cu mai mare umiditate şi mai mare conţinut de calcar, soluri pietroase, dar cu un conţinut ceva mai mare de argilă. Roca subjacentă să fie afînată sau poroasă (carbonat de calciu, argilă marnoasă etc.).

Pentru vinurile de masă roşii şi albe cele mai bune soluri sînt: cernoziomurile uşoare, solurile brune de pădure afînate, cu un conţinut potrivit de humus, roca mamă argiloasă slab carbonatată.

Expoziţiile cele mai bune sînt cele sud-vestice şi vestice, cu pante dulci. Solurile cele mai bune sînt cele argiloase bogate în coloizi minerali şi organici de Fe, Al (solul brun roşcat sau brun de pădure).

Vinurile albe uşoare, aperitive sau răcoritoare se obţin pe solurile nisipo-lutoase şi nisipoase, pe terasele rîurilor.

Pentru producţia de struguri de masă cele mai bune soluri sînt cele grase, bogate în humus, de la picioarele pantelor. Apa freatică să nu fie mai sus de 2,5—3 m. În regiunile sudice cele mai bune soluri, în acest scop, sînt cernoziomurile. Pentru aceste soiuri de struguri toamnele trebuie să fie lungi şi uscate.

3. **Stabilirea şi amplasarea terenurilor pentru păşuni şi fineţe naturale.** Pentru păşunile şi fîneţele naturale se aleg terenurile care nu pot fi arate şi care dau în mod natural producţii corespunzătoare.

Cele mai bune terenuri sînt luncile inundabile ale rîurilor, lunca joasă inundabilă sau cea de sub terasă, care se inundă la mai mulţi ani odată.

Pentru fîneţele naturale cele mai potrivite sînt terenurile curate, fără arbuşti. Ele pot fi şi depărtate de gospodărie. Deasemenea pot fi întrebuinţate terenurile cu apa freatică aproape de suprafaţă, care nu se pot păşuna.

Pentru păşune condiţiile necesare sînt:

— să fie aproape de gospodărie (de fermă);

— cînd sînt departe să se facă tabere de vară iar lîngă fermă se lasă o suprafaţă mai mică pentru păşune;

— să fie aşezate aproape de izvoare sau alte surse de apă, în caz contrar se lasă ca fîneţe;

— pe terenurile în care se proiectează păşuni să nu bălţească apa şi să nu fie infectate cu boli infecţioase sau parazitare (dalac, tenie, căpială).

4. **Amplasarea asolamentelor de cîmp.** Asolamentele de cîmp au următoarele caracteristici:

— trebuie să fie potrivite pentru o mecanizare maximă a lucrărilor;

— necesită transporturi mai reduse decît asolamentele de fermă şi cele legumicole;

— sînt mai puţin pretenţioase faţă de sol şi umiditate decît asolamentele de fermă şi legumicole.

Ţinîndu-se seama de necesitatea mecanizării maxime a proceselor de producţie se aleg pentru asolamentele de cîmp, terenurile care au un relief cît mai uniform, cu pante uşoare. Pantele abrupte se plantează. Terenurile neproductive nu se includ în asolamentele de cîmp; la fel terenurile întretăiate de ogaşe, de rîpi sau tufişuri care sînt destinate altor asolamente. În condiţiile de deal şi de munte, unde suprafaţa arabilă este mică, se pot folosi pentru asolamentul de cîmp şi pantele mai înclinate şi neuniforme, precum şi terenurile cu suprafeţe mai mici.

Scanned with OKEN Scanner

In regiunile de deal, pe terenurile cu pantă cuprinsă între 0 și 15—20%, cu soluri neerodate, slab sau mijlociu erodate, se pot amplasa asolamentele agricole, luîndu-se însă măsuri pentru combaterea eroziunilor.

Mărimea parcelelor acestor asolamente este mult mai mică decît la șes, putîndu-se admite ca parcelă de brigadă 5—8 ha, ceea ce la șes ar fi cu totul necorespunzător.

In principiu, asolamentele de cîmp se amplasează în toate regiunile pe terenurile cu cele mai mici înclinații, deoarece proporțional cu înclinarea pantelor crește pierderea de productivitate la lucrările cu tractoarele, însoțită de creșterea consumului de carburanți.

5. **Amplasarea asolamentelor furajere de fermă.** Asolamentele furajere de fermă se situează în imediata apropiere a fermelor pentru creșterea animalelor, cu scopul reducerii transporturilor voluminoase și grele de la distanțe mari și pentru a nu se consuma energia animalelor de producție prin mînare la mari distanțe la pășunat. In aceste asolamente se produce masa verde pentru consumul în stabulație.

Se cere o așezare compactă a solelor în jurul fermei astfel încît distanțele cele mai depărtate de la sole la fermă, să nu treacă de 1—1,5 km.

Condițiile pe care le cer aceste asolamente sînt: sol bogat, orizont arabil adînc și umed, parcele drepte, fără pante, avînd chiar și laturile scurte paralele deoarece ele trebuie să fie cultivate cu prășitoare care cer un mare volum de lucrări mecanizate de-a curmezișul parcelei.

In regiunile secetoase porțiunile pentru asolamentul de fermă trebuie să fie așezate lîngă o sursă de apă pentru irigare, asigurîndu-se astfel o producție de masă verde constantă și ridicată.

Obișnuit se aleg văile bogate cu soluri fertile colmatate și cu mai mare umiditate (în Dobrogea „ceairurile").

Trebuie să se evite amplasarea asolamentelor de fermă pe pante, deoarece aceste asolamente au un procent mare de prășitoare care cer o menținere afînată a solului și prezintă prin aceasta un pericol de eroziune, iar pe de altă parte pantele nu asigură producții mari la culturile rădăcinoase și la cele de siloz.

6. **Amplasarea asolamentelor de pășune și fîneață.** Asolamentele de pășune și fîneață se amplasează întotdeauna în legătură imediată cu pășunea naturală, cu scopul de a completa pășunea în epocile cînd aceasta nu mai produce suficient sau este arsă de soare. Scopul principal al acestor asolamente este deci aprovizionarea neîntreruptă a animalelor cu furaj verde.

Asolamentele de pășune și fîneață se organizează atunci cînd pășunea este insuficientă. Aceste asolamente nu sînt pretențioase față de sol și de aceea pentru amplasarea lor se folosesc solurile mai sărace din gospodărie. Pentru ca ierburile perene să reușească, aceste soluri trebuie însă îngrășate puternic în primii ani, iar cînd sînt așezate pe terenuri puternic înclinate, trebuie folosite mijloace pentru reținerea apei (perdele de protecție, parazăpezi etc.).

Indicate pentru aceste asolamente sînt și văile umede și chiar terenurile expuse inundațiilor periodice. In regiunile erodate se folosesc parcelele afectate de eroziune.

In aceste asolamente predomină ierburile perene care contribuie la împiedicarea eroziunii, iar prin acumularea humusului ameliorează proprietățile solului, ridicîndu-i fertilitatea.

Așezarea acestor asolamente pe relieful cel mai frămîntat, este justificată și de faptul că ele nu cer un volum mare de lucrări.

Scanned with OKEN Scanner

Se amplasează două sau mai multe asolamente de păşuni în aceeaşi gospodărie cu scopul:

— folosirii mai complete a păşunii naturale;

— folosirii mai bune a terenurilor erodate;

— diminuării deplasării vitelor în cazul păşunilor mult alungite. Uneori numărul de cirezi condiţionează numărul de asolamente, de păşune şi fîneaţă.

Nu totdeauna sînt necesare două asolamente furajere, adică unul de fermă şi altul de păşune şi fîneaţă. Atunci cînd păşunea este în apropierea satului sau a fermei, se organizează un singur asolament furajer, care conţine şi furaje pentru siloz, culturi rădăcinoase şi culturi pentru păşunat.

7. **Amplasarea asolamentelor de protecţie.** Asolamentele de protecţie sînt de asemenea asolamente de fîneţe şi păşuni, aşezate pe solurile erodate cu scopul protecţiei acestora contra eroziunii. Asolamentele de protecţie se aşază pe terenurile cu pante mai mari de 15—20%, cu solurile puternic pînă la foarte puternic erodate. Ele ocupă zona de lîngă reţeaua hidrografică, la pantele convexe şi zona de lîngă cumpănă, la pantele concave. In structura asolamentului de protecţie intră 60% sole inerbate. Ca şi asolamentele de păşune şi fîneaţă, se amplasează în imediata apropiere a păşunilor naturale pentru folosirea lor în rotaţie cu acestea.

Nu este bine ca asolamentul de protecţie să fie constituit din sole împrăştiate pe toată suprafaţa gospodăriei, unde sînt pante cu eroziuni puternice. Gruparea solelor trebuie făcută în strînsă legătură cu păşunea naturală şi cu organizarea păşunatului, pentru că altfel este nevoie să se creeze printre semănături, drumuri late şi multe pentru trecerea animalelor la păşune. Pentru a se evita aceasta, pe parcelele izolate cu suprafeţe mici neintrate în asolamentul de protecţie, se vor lua alte măsuri pentru combaterea eroziunii.

8. **Amplasarea asolamentelor legumicole.** Grădina de legume ca şi livada de pomi se aşază cît mai aproape de sediul gospodăriei, cu condiţia să se găsească aici soluri mijlocii, reavene şi bogate în humus. Terenurile pentru aceste asolamente se aleg la baza pantelor, ferite de vînturi, în luncile rîurilor sau lacurilor fără pericol de inundare.

Condiţiile de amplasare a asolamentelor legumicole sînt următoarele:

— se aşază în imediata vecinătate a surselor naturale cu apă de bună calitate pentru irigaţii (cu săruri sub 2 g la litru);

— se aşază pe un sol bogat în substanţe organice, uşor şi permeabil în zona umedă (nisipo-lutos şi luto-nisipos) şi mijlociu spre greu în cea secetoasă (lutos şi luto-argilos);

— se aşază cît mai aproape de gospodărie sau de centrul de desfacere şi aproape de ferma zootehnică;

— se alege un teren uşor înclinat (0,5—2%) spre sud sau sud-vest, cu scopul ca prin udare să nu se producă înmlăştinirea.

Aşezarea grădinilor de legume în apropierea centrului gospodăresc sau a satului se face pentru motivul că aceste culturi cer un volum mare de muncă, iar producţia pe unitatea de suprafaţă impune un mare volum de transporturi.

Pantele dulci sînt indicate pentru grădină de legume, pentru a se favoriza primirea unei cantităţi mai mari de lumină, încălzirea şi topirea grabnică a zăpezii, pentru producerea de legume timpurii.

Ca soluri contra-indicate culturii legumelor se enumeră: sărăturile, solurile puternic podzolite, solurile nisipoase şi sărace, solurile compacte şi cele joase cu apa freatică în apropiere de suprafaţă. Cele mai bune soluri sînt acele umede structurale de luncă.

Scanned with OKEN Scanner

Asolamentele legumicole se pot așeza și la picioarele pantelor sau în fundul văilor cu soluri aluviale-deluviale lutoase, luto-nisipoase, nisipo-lutoase, cu capacitate bună pentru aer și apă, bine apărate contra vînturilor uscate și cu apa aproape (2—3 m) în fîntîni sau izvoare. Asolamentele legumicole trebuie așezate într-un singur masiv compact. Cînd ocupă suprafețe mici (10—15 ha) pot fi combinate în asolamentele de fermă.

9. **Întocmirea tabelei terenurilor pe categorii de folosință.** Ca rezultat al stabilirii și amplasării folosințelor și asolamentelor se va întocmi, de către inginerul topometru din brigada de proiectare, o tabelă care să reprezinte un bilanț al terenurilor pe categorii de folosință existente, și a celor care se proiectează, după următorul model (tabela 5):

TABELA 5. TRANSFORMAREA CATEGORIILOR DE FOLOSINȚĂ

Denumirea categoriilor de folosință	Suprafața la începutul proiectării	Suprafețele categoriilor de folosință proiectate									
		Arabil în asolamente	Grăd. de legume	Livadă	Fîneață	Pășune	Tufișuri	Ocupat cu construcții	Ocupat de drum	Ocupat de ape	Alte folosințe
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Teren arabil	1 472	1 432	—	40	—	—	—	—	—	—	—
Grădini de legume	40	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Livezi, pomi	20	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—
Fîneață	64	—	—	—	64	—	—	—	—	—	—
Pășune	856	328	—	—	—	512	—	8	8	—	—
Tufișuri	24	12	—	—	—	—	12	—	—	—	—
Sub construc.	10	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—
Sub drumuri	12	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—
Sub ape	24	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—
Alte folosințe	12	8	—	—	—	—	—	—	—	—	12
Total	2 534	1 812	—	60	64	512	12	18	20	24	12

Porțiunile care se transformă în alte categorii de folosință trebuie să fie precizate cu grijă pe planul topografic pe care se întocmește proiectul, în registrul de evidență al gospodăriei și în memoriul care însoțește proiectul de organizarea teritoriului.

În memoriul care însoțește proiectul, pe baza studiilor efectuate pe teren, se precizează într-un capitol aparte, planul de transformare al categoriilor de folosință agricolă și măsurile pentru îmbunătățirea lor.

Dacă suprafețele care necesită ameliorații comportă un interes mai mare fiind și suprafețe mari, se vor anexa proiectului general *proiecte speciale de ameliorație.*

d. Amplasarea categoriilor de folosință și a asolamentelor în gospodăriile agricole de stat

1. **Principii generale.** Principiile generale văzute la amplasarea categoriilor de folosință și a asolamentelor în gospodăriile agricole colective sînt vala-

bile și pentru gospodăriile de stat. Particularitățile acestora rezultă ca o consecință a modului de organizare deosebit.

Gospodăriile agricole de stat se organizează pe secții sau pe ferme, după cum sînt producătoare de cereale sau de produse animale, iar categoria de folosință agricolă și asolamentele se organizează în cadrul fiecărei secții sau ferme.

Specializarea justă a gospodăriilor agricole de stat, dezvoltarea pe ramuri de producție de bază, complimentare și ajutătoare, îmbinate între ele după necesitatea planului de stat și folosirea cea mai completă și rațională a condițiilor concrete naturale și economice, determină structura categoriilor de folosință și felul asolamentelor.

Gospodăriile agricole de stat, care au ca ramură de bază cultura cerealelor, vor avea în componența secțiilor o suprafață mai mare de terenuri arabile decît acelea a căror ramură de bază este creșterea animalelor.

Sarcina de plan din care rezultă ramura sau ramurile principale ale gospodăriei și din acestea categoriile de folosință într-o gospodărie agricolă de stat, trebuie să fie bazate pe o aprofundată studiere a condițiilor locale naturale și economice.

Condițiile naturale concrete cu privire la situarea gospodăriei față de condițiile de relief, de sol, climă, vegetație și regimul hidrografic, vor indica cele mai bune categorii de folosință.

Condițiile economice locale din gospodărie, în ce privește căile de comunicație, apropierea industriei sau centrelor populate, posibilitățile asigurării forțelor de muncă, structura folosințelor actuale, existența construcțiilor cu destinație ce nu poate fi schimbată, numărul trupurilor și configurația teritoriului, toate determină ramurile gospodăriei și dimensiunile fiecărei ramuri, care la rîndul lor sînt determinate pentru folosințele și asolamentele gospodăriei.

Repartizarea sarcinii de plan asupra gospodăriilor de stat se va face pe fiecare unitate în parte în deplină concordanță cu condițiile naturale și economice, concrete, arătate.

Ramurile și culturile principale vor fi în așa fel repartizate încît din însumarea lor să rezulte sarcina de plan. Cu acest prilej se vor stabili corelații juste între ramura creșterii animalelor și producția furajelor.

Pentru a se obține o îmbinare rațională a ramurilor într-o gospodărie, aceasta trebuie văzută nu ca ceva izolat, ci legată de restul gospodăriilor din țară.

Eventualele nepotriviri dintre sarcinile de plan și condițiile naturale și economice concrete se pot înlătura printr-o planificare de jos în sus, revenindu-se apoi iar în jos cu indicii de plan pentru dezvoltarea în perspectivă a principalelor ramuri și culturi.

In urma organizării teritoriului sovhozurilor din U.R.S.S. s-a putut vedea că în funcție de specializarea lor variază și suprafețele categoriilor de folosință. Astfel: la toate sovhozurile producătoare de cereale și cu creșcătorii de porci, 75—90% din teren este format din sol arabil, iar pășunile și fînețele dețin 8—12%; în acest timp la sovhozurile crescătoare de oi, 70—75% din total îl formează pășunile și fînețele naturale. Sovhozurile crescătoare de vite cornute mari au o poziție mijlocie, 40—45% teren arabil și tot atîtea pășuni și fînețe naturale.

Determinarea corelației între categoriile de folosință se face în procesul de elaborare a asolamentelor, deci odată cu organizarea teritoriului. In acest proces de elaborare, ținîndu-se seama de felul producției principale și de condițiile locale se determină simultan numărul și felul asolamentelor în felul arătat mai sus.

Scanned with OKEN Scanner

La fiecare secţie sau fermă trebuie să se organizeze un singur asolament de cîmp şi unul sau mai multe asolamente furajere, după cum sînt amplasate fermele de animale în interiorul secţiei. Astfel la distanţe mai mari între ferme (1—2 km) se fac asolamente separate pentru fiecare fermă, iar la un număr mai mare de animale se organizează ferme pe specii.

Asolamentele de păşune şi fîneaţă se amplasează astfel încît să fie înlesnită organizarea cea mai bună a muncii în interiorul fermei şi în acelaş timp să fie folosite cît mai complet mijloacele mecanizate la lucrările din cadrul asolamentelor.

În practica sovhozurilor din U.R.S.S., problema numărului asolamentelor de păşune se rezolvă diferit: un singur asolament de fermă pentru fiecare cireadă, un asolament sau mai multe asolamente de păşunat pentru un grup de cirezi.

Primele două soluţii au avantaje şi dezavantaje. În primul caz, cînd se organizează un singur asolament pentru toată ferma pe întreaga unitate, se formează sole mari regulate şi deci condiţii bune pentru mecanizare, dar în acelaşi timp cirezile se ating între ele prin drumuri comune, prin adăpători comune şi se creează distanţe mari de la păşunea naturală la asolament sau la adăpători. Toate acestea scad productivitatea animalelor, producînd pierderi şi pericol de răspîndirea bolilor infecţioase între animale. În cazul folosirii unui număr mare de asolamente de păşuni şi fîneţe pentru fiecare cireadă, se provoacă o mărunţire a terenurilor, o pierdere de timp cu deplasările, pierderi de carburanţi în timpul transportului şi întoarceri în gol la capetele tarlalelor cu tractoarele şi maşinile.

O soluţie intermediară este organizarea asolamentelor de păşune şi fîneţe pe grupe de cirezi (*3—4*) (fig. 21).*)

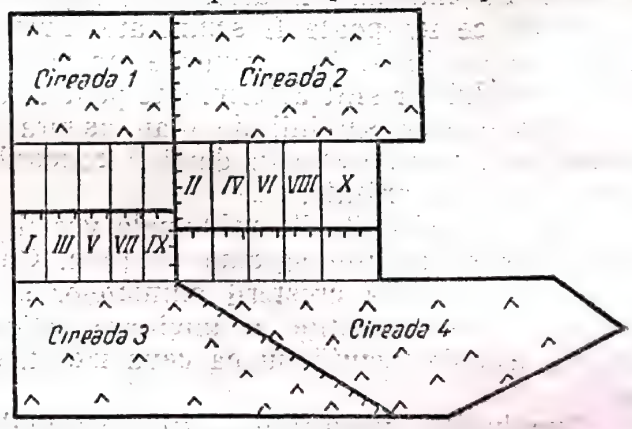


Fig. 21. Asolament de păşune pentru patru cirezi

În cazul acesta structura culturilor în cadrul rotaţiei trebuie să fie astfel, încît să ocupe un număr egal de sole cu ierburi perene şi anuale pentru păşunat în fiecare jumătate a asolamentului, ca şi cum ar fi două asolamente.

Exemplu: *1* orz+ierburi, *2*, *3*, *4* şi *5* ierburi, *6* orz boabe; *7* şi *8* ierburi anuale.

Făcînd o rotaţie de 8 ani pe cîte 4 sole se obţine amplasarea culturilor redată în tabela 6.

Avîndu-se acelaşi număr de sole cu culturi asemănătoare şi în prima şi în a doua jumătate a asolamentului, fără să fie nevoie a se face două asolamente a 8 sole, se face un singur asolament cu 4 sole într-o parte şi 4 sole în altă parte a păşunii (fig. 22).*)

În ceea ce priveşte amplasarea pe teritoriul secţiei a fiecărui tip de asolament, la gospodăriile agricole de stat se aplică acelaşi principiu ca şi în cazul gospodăriilor agricole colective: crearea condiţiilor celor mai bune pentru obţinerea celor mai mari şi stabile producţii, folosind cît mai raţional masivele de terenuri după însuşirile lor naturale (fertilitatea solurilor, poziţia pe relief,

*) După *S. A. Udacin.*

TABELA 6

Anii de rotație	Numărul solelor din asolament							
	I	III	V	VII	II	IV	VI	VIII
1	orz + ierb.	anuale	ierb. 4	ierb. 2	anuale	orz	ierb. 3	ierb. 1
2	ierb. 1	anuale	orz	erb 3	orz + ierb.	anuale	ierb. 4	ierb. 2
3	ierb. 2	orz + ierb.	anuale	ierb. 4	ierb. 1	anuale	orz	ierb. 3
4	ierb. 3	ierb. 1	anuale	orz	ierb. 2	orz + ierb.	anuale	ierb. 4
5	ierb. 4	ierb. 2	orz + ierb.	anuale	erb. 3	ierb. 1	anuale	orz
6	orz	ierb. 3	ierb. 1	anuale	ierb. 4	ierb. 2	orz + ierb.	anuale
7	anuale	ierb. 4	ierb. 2	orz + ierb.	orz	ierb. 3	ierb. 1	anuale
8	anuale	orz	ierb. 3	ierb. 1	anuale	ierb. 4	ierb. 2	orz + ierb.

situația hidrografică, microclimatul etc.) și alegînd culturile sau grupele de culturi cărora le convin cel mai bine acele însușiri. Asolamentele și folosințele care dau o mare cantitate de produse vor fi plasate cît mai aproape de centrele de producție, în vederea micșorării cheltuielilor de transport.

Respectarea principiului de a se folosi la maximum investițiile existente, rămîne valabil. Crearea condițiilor pentru o mare productivitate a parcului de

mașini și tractoare este chiar mai necesară și urgentă decît în condițiile gospodăriilor agricole colective.

Particularitățile de amplasare a categoriilor de folosință și a asolamentelor sînt date mai mult de specializarea gospodăriilor agricole de stat.

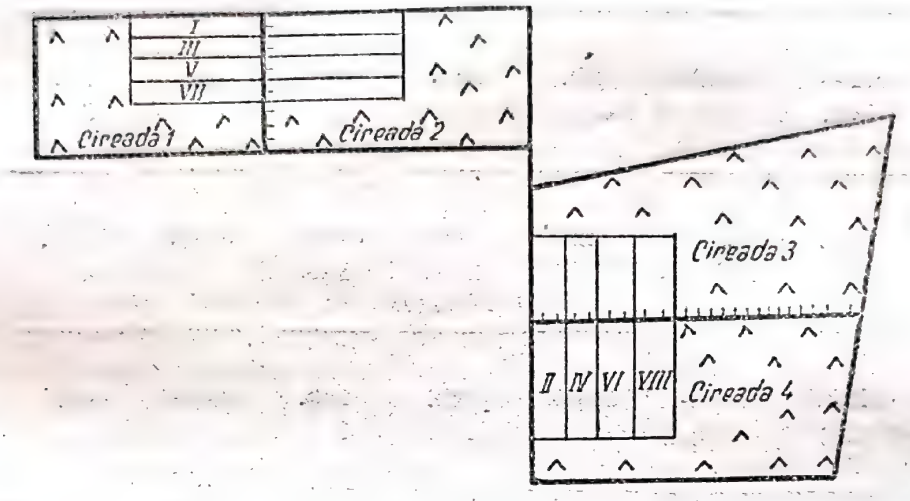


Fig. 22. Amplasarea unui singur asolament de pășune în două locuri

2. **Amplasarea asolamentelor la gospodăriile agricole de stat specializate în cultura cerealelor.** Terenul arabil ocupă pînă la 80—90% și mai mult din suprafață, iar pășunile și fînețele ocupă sub 10—15%.

Asolamentelor de cîmp și celor de lîngă fermă li se rezervă cele mai bune terenuri atît din punct de vedere al fertilității cît și a configurației, asigurîndu-se condițiile unei bune mecanizări. Asolamentelor de pășune și fîneață li se atribuie terenurile mai slabe din gospodărie, iar pășunea naturală se repartizează pe terenuri pe care nu pot fi făcute arături, cum sînt: fundul vîlcelelor înțelenite, pantele repezi, terenurile inundabile, sărăturile etc. Asolamentele de pășune și fîneață sînt așezate lîngă pășunile naturale. Asolamentul de fermă urmează ferma, ori unde s-ar găsi ea.

Lîngă centrul gospodăresc al secției, se amplasează grădinile de zarzavat și livezile de pomi.

3. **Amplasarea asolamentelor la gospodăriile agricole de stat cu ramura principală creșterea porcilor.** Pentru toată gospodăria se amplasează un singur asolament agricol, pe cele mai fertile terenuri. Se organizează două sau mai multe asolamente agricole numai în cazuri excepționale. Asolamentul agricol se conduce din gospodăria centrală unde sînt vitele de muncă și pășunile necesare lor.

In cadrul gospodăriei se organizează ferme cu maternități și îngrășătorii, după normele stabilite și pentru fiecare din acestea în imediata apropiere, pe soluri bogate, se repartizează suprafața necesară asolamentului de fermă care va produce furaje verzi și rădăcinoase. Totdeauna se organizează și o fermă de cornute mari pentru care se stabilește în apropiere un asolament de pășune și fîneață și unul de fermă sau unul mixt, atunci cînd pășunea este aproape de gospodărie.

Fermele se amplasează cît mai compact atît față de ele (1—1,5 km) cît și față de sediul central al gospodăriei, pentru ușurarea controlului, a creerii con-

diţiilor optime igienice şi sanitare şi pentru considerentul că locuinţele trebuie făcute la sediul central şi nu împrăştiate la fiecare fermă (fig. 23).*)

4. Amplasarea asolamentelor la gospodăriile agricole de stat cu ramura principală creşterea oilor. Se organizează categorii de folosinţă şi asolamente în cadrul fiecărei ferme separat.

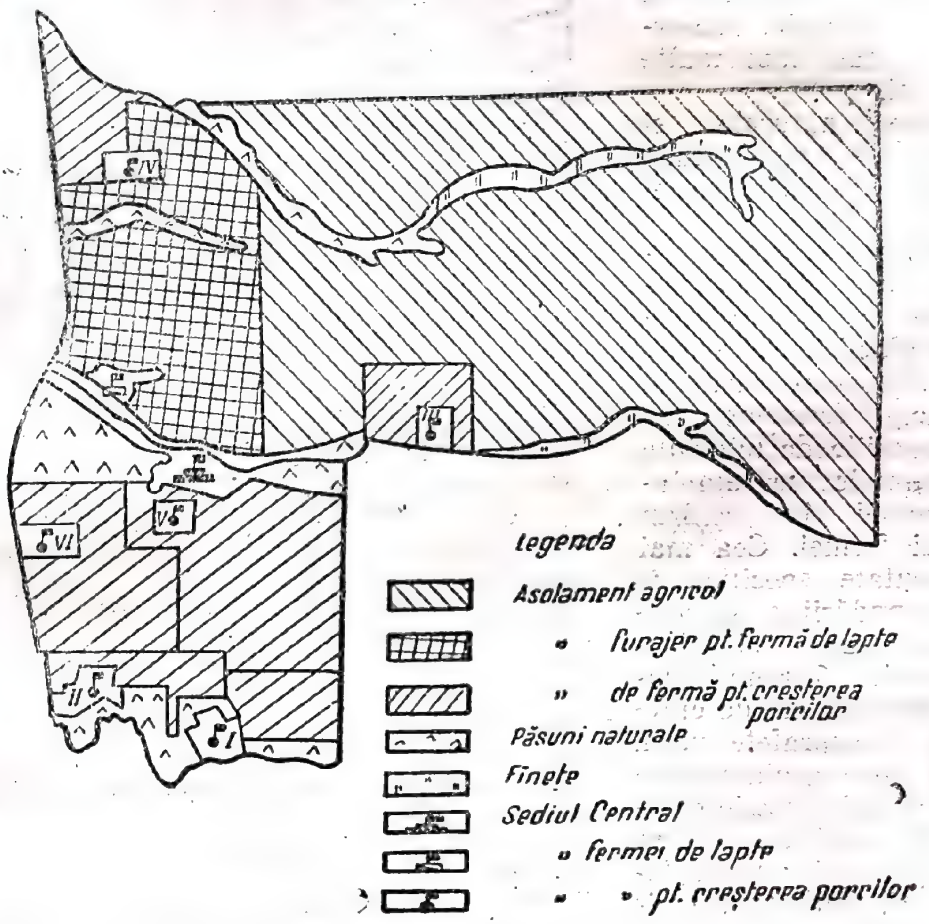


Fig. 23. Amplasarea categoriilor de folosinţă şi a asolamentelor într-un sovhoz cu ramura principală creşterea porcilor

In cadrul fiecărei ferme se face un singur asolament de cîmp pe terenurile cele mai fertile, pentru producerea furajelor concentrate şi a celor grosiere. Urmărindu-se calitatea solurilor, asolamentele de cîmp pot fi formate şi pe cîteva masive din suprafaţa fermei.

In cadrul gospodăriei pentru creşterea oilor se îmbină şi creşterea bovinelor, pentru care se organizează asolamente de fermă.

Ceea ce este caracteristic modului de amplasare a asolamentelor la acest tip de gospodării este amplasarea uniformă pe suprafaţa trupurilor de teren destinat fermei, a mai multor centre ajutătoare şi a saivanelor pentru fiecare turmă de oi.

*) După *S. A. Udacin.*

Fiecărei turme i se delimitează o suprafață de păşune naturală care combinată cu asolamentele de păşune şi fînețe, trebuie să asigure întregului efectiv de oi masa verde pe toată perioada păşunatului.

Astfel se organizează mai multe asolamente de păşune şi fîneață în cadrul aceleaşi ferme, pe seama păşunilor naturale, deservind două sau mai multe turme de oi.

Fînețele naturale şi plantațiile se amplasează pe lîngă sediul fermei (fig 24). *)

5. **Amplasarea asolamentelor la gospodăriile agricole de stat cu ramura principală, producția de carne şi lapte.** Intregul teritoriu se împarte fermelor iar toate categoriile de folosințe şi asolamentele se amplasează numai în cadrul teritoriului fermei. Cea mai mare greutate specifică în aceste gospodării o au asolamentele furajere şi păşunile naturale. Terenul ocupat de asolamentele de cîmp ocupă şi el suprafețe mari. Corelația între asolamentele agricole şi cele furajere trebuie astfel stabilită încît să asigure animalelor toate furajele verzi, rădăcinoase, de siloz şi păşune.

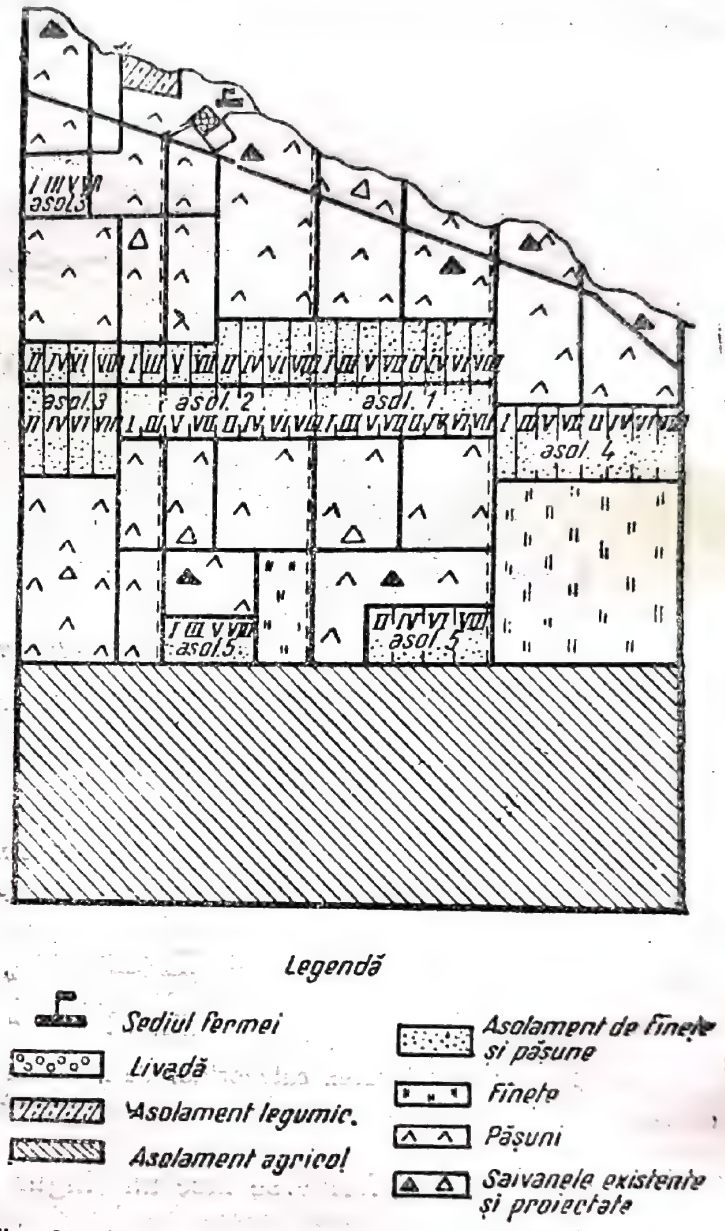


Fig. 24. Amplasarea categoriilor de folosință şi a asolamentelor la ferma unui sovhoz cu ramura principală, creşterea oilor

In cadrul fiecărei ferme trebuie să se organizeze asolamente agricole care să producă furajele concentrate şi grosiere necesare animalelor, cum şi cantitatea de cereale (ca ramură complimentară) rezultată din planul de stat. Asolamentele agricole trebuie să fie amplasate pe cele mai bune soluri, iar în ceea ce priveşte relieful pe cele mai bune masive de teren.

In cadrul fiecărei ferme se creează pe terenul cel mai fertil, în general un singur asolament de fermă astfel stabilit încît să asigure întregul număr de animale cu furaje rădăcinoase şi în parte cu masa verde.

*) După *S. A. Udacin.*

Scanned with OKEN Scanner

Pe lîngă fiecare fermă se mai organizează un sistem de asolamente de păşune şi fîneaţă, astfel ca împreună cu păşunea naturală să asigure în mod neîntrerupt toate cirezile de animale cu păşune în toată perioada de vară.

Numărul asolamentelor de păşune şi fîneaţă trebuie să fie astfel stabilit încît să deservească deodată mai multe cirezi.

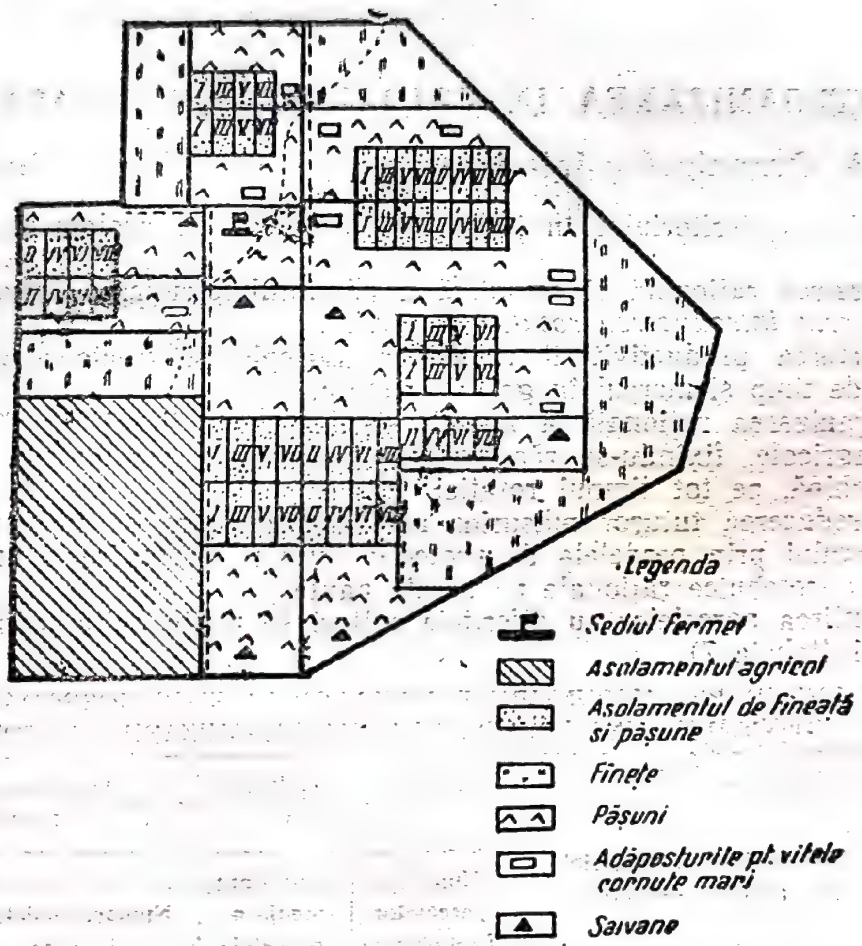


Fig. 25. Amplasarea categoriilor de folosinţă şi a asolamentelor într-un sovhoz cu ramura principală, producţia de carne şi lapte

Numărul asolamentelor furajere este determinat de posibilitatea unei organizări raţionale a păşunatului şi adăpatului fiecărei cirezi în parte, precum şi a creierii de condiţii bune pentru lucrările mecanizate.

Fînetele naturale se rezervă pe luncile inundabile şi pe văile seci în care creşte bine iarba şi nu poate fi organizat uşor păşunatul (fig. 25). *)

*) După *S. A. Udacin.*

III. ORGANIZAREA INTERIOARĂ A ASOLAMENTELOR

A. Organizarea interioară a asolamentelor de cîmp

Organizarea teritoriului în interiorul masivelor de asolamente trebuie să rezolve:

1. **Folosirea rațională și completă a pămîntului,** ridicînd însușirile lui de fertilitate, *prin introducerea rotației culturilor.*

2. **Creșterea productivității mașinilor** agricole și tractoarelor, eliminînd pierderile de timp și mersul în gol a acestora.

3. **Organizarea rațională a muncii** și eliminarea lipsei de răspundere în lucrările agricole, fixîndu-se răspunderea pe parcele permanente de brigadă pînă la echipă, pe tot timpul rotației.

4. **Introducerea tuturor măsurior ameliorative,** care să influențeze asupra microclimatului prin perdelele de protecție, lucrări de oprire a apei pe pante și lucrări agrotehnice raționale pe aceste pante.

Mărunțirea parcelelor cu diferitele culturi se poate evita prin organizarea teritoriului (tabela 7).

TABELA 7. LICHIDAREA MĂRUNȚIRII PARCELELOR LA ZECE GOSPODĂRII AGRICOLE COLECTIVE DIN ZONA DE ȘES, ÎN URMA ORGANIZĂRII TERITORIULUI

Nr. crt.	Denumirea gospodăriei agricole de stat	Înainte de organizarea teritoriului		După organizarea teritoriului	
		Numărul parcelelor fără pășune și fîneață	Suprafața medie a parcelei ha	Numărul solelor de cîmp	Suprafața medie a solei ha
1	Hagieni	35	53	10	153
2	Cărpiniș	31	42	11	102
3	Untești Sîrbi	21	13	10	22
4	Însurăței „Grivița Roșie"	20	138	20 (două asol.)	128
5	Oprișănești	22	59	10	104
6	Cuza Vodă Ceacu	29	59	12	108
7	Cuza Vodă Călărași	18	68	12	81
8	Filimon Sîrbu	26	22	11	60
9	Însurăței „Scînteia"	17	126	11	156
10	Ciocîrlia de Jos	46	44	12	122
	Total	265	624	119	1 036
	Media $\frac{265}{10} = 26,5$		62 ha	12	103 ha

Din analiza proiectelor de organizare a celor 10 gospodării agricole colective se constată că cele 26 parcele, în medie, care existau împrăştiate pe teritoriul unei gospodării, se reduc la 12, deci cu 54%. Suprafaţa medie de 62 ha a unei parcele neregulate, devine suprafaţă medie de 103 ha a unei sole introduse în asolament, cu o formă raţională şi creşte astfel cu 210%.

Micşorarea numărului de parcele de lucru duce la micşorarea numărului de deplasări în gol de la o parcelă la alta, ridicînd productivitatea muncii.

În felul acesta, organizarea interioară a asolamentelor creiază condiţii pentru introducerea întregului complex agrotehnic, folosirea în gradul cel mai înalt a maşinilor şi organizarea raţională a muncii, asigurînd producţii mari şi constante cu cele mai mici cheltuieli de producţie.

Elementele de organizarea masivelor de asolamente sînt:

— stabilirea şi amplasarea solelor;
— amplasarea parcelelor de brigadă;
— amplasarea taberelor de cîmp;
— amplasarea perdelelor forestiere de protecţia cîmpului;
— amplasarea drumurilor de cîmp;
— amplasarea construcţiilor pentru aprovizionarea cu apă.

Pentru amplasarea acestor elemente se procedează *simultan* la proiectarea tuturor elementelor care se influenţează reciproc, stabilindu-le într-un ansamblu care cuprinde în acelaşi timp toate elementele interdependente.

Prin organizarea interioară a asolamentelor se precizează şi conturul categoriilor de folosinţă şi al masivelor de asolamente iniţial schiţate.

În cele mai frecvente cazuri se modifică masivul asolamentelor, şi uneori chiar schema asolamentelor, mărindu-se sau micşorîndu-se numărul solelor, astfel ca să se amplaseze cît mai raţional pe teritoriu.

În zonele secetoase se proiectează toate elementele enumerate; în cele de pădure se proiectează numai solele, parcelele de brigadă şi drumurile de cîmp. Perdelele de protecţie nu se proiectează în zona pădurilor decît pentru preîntîmpinarea eroziunilor, dacă nu se găsesc alte metode eficace. Surse noi de apă nu se proiectează fiind suficiente izvoare în această zonă.

a. Stabilirea şi amplasarea solelor în asolamentele de cîmp

Sola reprezintă o porţiune din masivul unui asolament care se însămînţează în cele mai dese cazuri cu o singură cultură sau cu culturi agricole asemănătoare (cereale de toamnă, prăşitoare, leguminoase etc.). Aceste culturi se schimbă anual pe solă într-o ordine de rotaţie stabilită.

Sola este şi locul de efectuare al proceselor de producţie: prelucrarea solului, însămînţările, îngrijirea culturilor, recoltările etc. De aceea, solele trebuie să fie uniforme ca relief şi sol, pentru ca lucrările agrotehnice să se facă uniform, iar configuraţia să fie potrivită îndeplinirii tuturor lucrărilor mecanizate. Amplasarea solelor mai trebuie să asigure accesul maşinilor la locul de muncă şi transporturile.

Pentru asigurarea acestor cerinţe trebuie să se rezolve cît mai raţional următoarele probleme:

— suprafaţa egală a solelor;
— lungimea laturilor şi forma solelor;
— amplasarea solelor în funcţie de relief;
— amplasarea solelor în raport cu solul;
— amplasarea solelor faţă de sate sau centre gospodăreşti;

Scanned with OKEN Scanner

— amplasarea solelor în raport cu punctele şi liniile obligate existente şi cu perdelele de protecţie existente.

Rezolvarea problemelor de mai sus se referă la solă ca unitate de lucru cu tractoarele. Cînd însă parcelele de brigadă constituie unităţile de lucru cu tractoarele, problemele de mai sus se referă la parcele de brigadă.

1. **Egalitatea solelor din asolament.** Egalitatea solelor din asolament este impusă în primul rînd de necesitatea obţinerii unor producţii globale egale în toţi anii, la toate culturile şi în al doilea rînd de folosirea forţelor de muncă şi a mijloacelor de transport în mod egal în toţi anii rotaţiei.

Împărţirea unui masiv de asolament în sole absolut egale, este posibilă pe terenurile de şes, fără nici un obstacol. Cînd teritoriul este întretăiat de vîlcele, şosele, perdele de protecţie sau alte obstacole care nu pot fi trecute cu tractorul, se admit unele abateri de la suprafaţa medie a solei. Adausuri de porţiuni mici peste obstacole pentru a se asigura în asemenea cazuri suprafeţe absolut egale nu sînt indicate. Prezenţa acestor adausuri, neregulate şi mici creează greutăţi în procesul de producţie, scăzînd timpul util de lucru la tractoare prin întoarceri dese şi mărirea numărului deplasărilor în gol.

De aceea, în cazuri excepţionale se admite o oarecare neegalitate de suprafaţă între sole cînd prin aceasta se evită micile adausuri nepotrivite pentru lucrări (fig. 26). *)

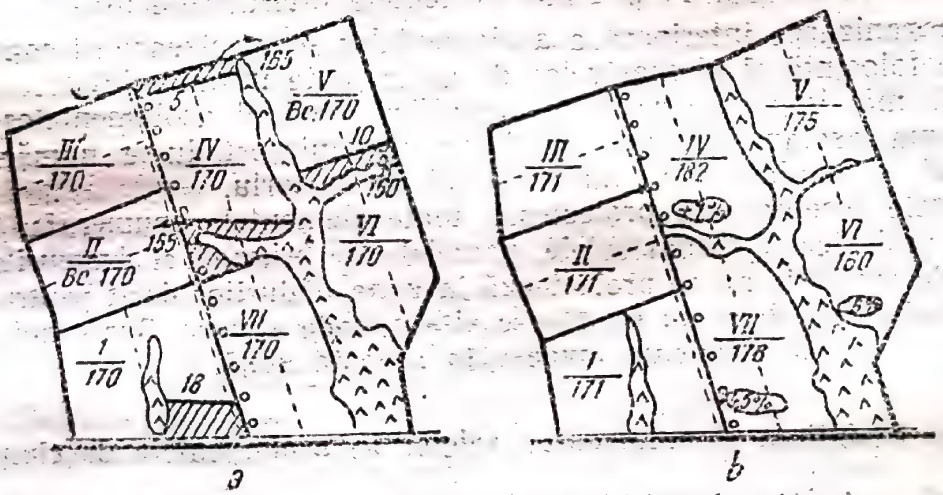


Fig. 26. Exemple de proiectare a unor sole strict egale prin anexare (*a*) şi a unor sole care nu sînt egale ca suprafaţă însă sînt compacte, continue şi bine amplasate (*b*)

Cauzele care pot impune renunţarea la egalitatea suprafeţei solelor sînt:

1) rîpele, văile, drumurile şi alte obstacole care se vor lua drept hotare naturale pentru sole;

2) trupurile de teren arabil, izolate de masivul asolamentului, care nu pot avea exact mărimea medie a solei şi care totuşi sînt folosite în asolament;

3) întrebuinţarea terenurilor cu soluri slabe calitativ, care sînt cuprinse în masivul asolamentului; în acest caz pentru a se evita scăderea producţiei globale anuale se măresc solele.

Valoarea abaterii de la suprafaţa medie admisă între sole este determinată pe de o parte de intensitatea lucrărilor şi volumul transporturilor recoltelor din asolament, iar pe de altă parte de suprafaţa solelor. Sînt admise abateri de 3—5% de la suprafaţa medie a solelor în cazul unor recolte greu de trans-

*) După *S. A. Udacin*

portat sau care cer un volum mare de muncă, cum sînt sfecla de zahăr, cartofii, bumbacul etc. şi 5—7% în cazul culturilor cerealiere.

După mărimea solei, abaterile admisibile variază astfel: *)

la o solă de 20 ha	7%
la o solă de la 20 — 50 ha	6%
la o solă de la 50 — 100 ha	5%
la o solă de la 100 — 200 ha	4%
la o solă peste 400 la	3%

La şes solele sînt aproape totdeauna egale, cu variaţii care nu depăşesc 1 ha; zecimalele pot fi cumulate la o singură solă. Aceasta uşurează foarte mult calculele, în procesul de planificare operativă.

În asolamentele unde aceeaşi cultură ocupă două sau mai multe sole, abaterile pot fi mai mari decît cele arătate În aceste cazuri variaţia anuală a suprafeţei însămînţate este neînsemnată chiar dacă solele sînt neegale, deoarece culturile vor fi repartizate în mod egal pe sole mai mari, şi mai mici decît media. Tot pentru aceleaşi consideraţii se admit oscilaţii mai mari în suprafeţele solelor la gospodăriile care au asolamente paralele.

Cînd solele cuprind soluri de fertilitate diferită, suprafaţa medie a diferitelor sole poate oscila normal între 5—7%, şi chiar pînă la 10% şi mai mult. Se recomandă ca abaterile de la suprafaţa medie între diferitele sole să fie mai curînd în plus, deoarece abaterile în minus sînt legate de scăderea producţiei în anii de rotaţie, ceea ce este un inconvenient mai mare decît plusul de muncă cerut de o suprafaţă mai mare.

Dacă gospodăria introduce mai multe asolamente de cîmp (cîte unul la fiecare secţie), cum este de multe ori cazul la gospodăriile agricole de stat, atunci oscilaţiile în producţia globală de la un an la altul cauzate de eventuale inegalităţi între sole, nu vor fi prea mari, ele fiind nivelate de suprafeţele ocupate cu aceeaşi cultură în diferitele asolamente.

Mecanizarea tuturor proceselor de producţie la gospodăriile agricole de stat primează asupra necesităţii unei stricte egalităţi a solelor. De aceea fără a se renunţa la principiul egalităţii solelor, se va prefera totuşi o solă compactă, chiar dacă aceasta ar impune diferenţe de suprafaţă între sole.

2. **Dimensiunile laturilor şi forma solelor.** Lungimea şi lăţimea solelor ca şi forma lor sînt determinate de necesitatea organizării cît mai bune a muncilor cu agregatele de maşini, precum şi de amplasarea parcelelor de brigadă şi a perdelelor de protecţie.

Lungimea solelor. Aceasta exercită cea mai puternică influenţă asupra productivităţii muncii cu tractoarele. În tabela 8, influenţa lungimii solelor asupra pierderilor de timp consumat în gol prin întoarceri la capete este exprimată în procente de pierderi de timp în gol, în funcţie de lungimea traseului de lucru al tractorului **).

Pierderile de timp sînt corespunzătoare cu consumul de carburanţi la unitatea de lucru efectuată: spre exemplu, la o parcelă de 1 ha, cu lungimea sub 500 m se pierde prin întoarcerile în gol o cantitate de carburanţi care depăşeşte cu 14,3% consumul normal la hectar (20 kg+3 kg).

Din tabelă rezultă că mărindu-se lungimea parcelelor *pentru tractoarele cu roţi la 1 200—1 500 m iar pentru cele cu şenile la 1 500—2 000 m, nu se mai obţine nici o scădere sensibilă a pierderilor de timp la întoarcerile în gol.*

O lungime prea mare (2,5—3 km) a parcelei dezorganizează însă unele operaţii din procesele de producţie cum sînt: umplerea semănătorilor cu să-

*) Aceste cifre sînt de orientare şi nu sînt rigide, important este ca solele să fie egale.
**) După *S. A. Udacin.*

Inv. 176893

TABELA 8

Lungimea parcelei lucrate m	Pierderile în goluri la arătura cu tractorul în parcele %		Pierderile în goluri la însămînțare %		Pierderile în goluri la recoltarea cu combina %	
	cu șenile S—50, S—65	cu roți STZ	S—60, S—65	STZ	S—60, S—65	STZ
500	14,3	10.0	26,1	9,1	13,8	6,8
800	9,8	7,1	16.0	5,8	10,0	4,7
1 200	7,1	5,0	12,6	3,8	6.3	3,0
1 500	5,9	4,2	10,1	3,2	5,2	2,4
2 000	4,8	3,4	7,4	2,2	3,8	2,0
2 500	4,0	2,8	5,4	1,8	2,8	1,5

mînță, descărcarea combinelor la recoltare și îngreunează ajutorul tehnic la deservirea mașinii în caz de accidente.

Acestea complică organizarea, reducînd total avantajele create de traseele lungi. Lungimea solelor mai este condiționată de așezarea perdelelor de protecție transversale, — în regiunile secetoase —, care a fost stabilită la 1 500—2 000 m.

In marile gospodării agricole colective cu multe brigăzi de cîmp și cu sole de suprafețe mari (400—600 ha) lungimea acestora poate fi de 4—5 km și mai mult. În acest caz fiecare solă este împărțită în parcele de brigadă care sînt separat deservite de tractor. Lungimea parcelelor de brigadă de 1,5—2 km poate fi socotită și în aceste cazuri ca cea mai potrivită.

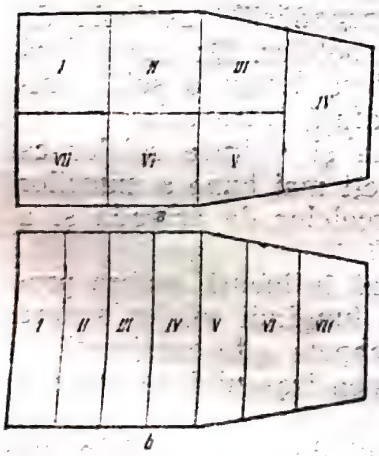


Fig. 27. Două variante de lungimi ale solelor determinate prin împărțirea diferită a unui masiv de asolament:
a — greșit; *b* — corect

În fig. 27 se prezintă două variante de lungimi ale solelor determinate prin împărțirea diferită a unui masiv de asolament.

În varianța I sola are o lungime medie de 1 070 m, iar în varianta II de 1 730 m, adică cu 660 m mai mult. Această alungire a traseului de lucru — conform tabelei 8 — reprezintă o economie de timp de 2,5%, la varianta II față de varianta I.

Acest procent de 2,5% față de suprafața totală de 1 000 ha a celor 7 sole reprezintă 25 ha de arătură și 500 kg de carburanți (25 ha×20 kg=500) care constituie economia în varianta II față de I.

Lățimea solelor, este determinată de lungimea posibilă în teritoriul masivului de asolament și de suprafața solelor. Dacă spre exemplu un masiv de 1 200 ha intră într-un asolament de 11 ani, mărimea solei va fi (1 200 : 11)=109 ha. Dacă lungimea se poate realiza de 1 500 m, atunci lățimea va fi de (1 090 000 m² împărțiți la 1 500 m) circa 720 m.

In afară de aceasta trebuie asigurată lățimea minimă, determinată de necesitatea mecanizării unor lucrări perpendiculare pe rînduri, cum sînt semănatul în cruce, răritul, prășitul sfeclei etc.

Scanned with OKEN Scanner

Lăţimea minimă variază între 400 × 600 m la o lungime optimă de 1 500—2 000 m. Rezultă că pentru buna mecanizare a lucrărilor, perpendicular pe lungimea solei, trebuie să existe un raport just între dimensiunile lor de 1/2 pînă la 1/5. Pentru asolamentele cu prăşitoare raportul va fi mai mare decît la cele cerealiere.

Lăţimea solelor mai este condiţionată şi de distanţa necesară dintre perdelele de protecţie — în regiunile de stepă — cu care solele trebuie coordonate. Raportul între lungimea şi lăţimea solelor mai este legat şi de suprafaţa şi forma solei; astfel la o solă de 400 ha în formă de pătrat, raportul este de 1 : 1, avînd latura de 2 km (2×2 km=400 ha) ceea ce este foarte favorabil. La o solă de 100 ha forma de pătrat nu mai este bună (1×1 km) mai bună fiind aceea de dreptunghi cu dimensiunile de 2 km×0,5 km sau 1,6 km×0,6 km avînd un raport de 1 : 4 sau 1 : 2,5 între lungime şi lăţime.

Mulţi agronomi cred că forma de pătrat a solei satisface cel mai bine trebuinţele agrotehnicii, prin:

— arăturile care se succed de la un an la altul pe direcţii perpendiculare;

— afînarea mai bună a solului, corectîndu-se mai bine greşurile din arături şi luptîndu-se mai bine contra buruienilor.

Contra acestei păreri se opun în primul rînd condiţiile de relief deluros, care impun o orientare a arăturilor paralel cu curbele de nivel, începînd cu pante de 2—3°, pentru o mai bună economie a apei şi o luptă mai eficace pentru stăvilirea eroziunilor. In terenurile cu relief plan, deşi agrotehnica recomandă lucrări de-a curmezişul solei, cum sînt însămînţările în cruce, lucrările cu cultivatorul în curmeziş pe terenurile îmburuienite, lucrările pentru întreţinerea culturilor semănate în cuiburi, răritul sfeclei etc. totuşi nici ele nu justifică forma de pătrat a solei, deoarece toate lucrările de mai sus pot fi executate pe parcele cu formă alungită *în diagonală,* metodă care suplineşte în largă măsură executarea lor în curmeziş.

Forma alungită a solelor în dreptunghi este mai indicată în orice asolament pentru că volumul necesar de lucrări mecanizate care urmează a fi efectuate în curmezişul solelor nu depăşeşte nici o dată 7—15% din volumul total al lucrărilor mecanizate pe cîmp pe tot asolamentul. De aceea, lăţimea mică a solelor, deşi prilejuieşte multe întoarceri în gol la lucrările mecanizate în curmezişul solei, totuşi aceste pierderi sînt neglijabile şi se compensează faţă de volumul mare de lucrări mecanizate în lungul solei. De aci rezultă că pentru sole sub 200—300 ha în teren şes, forma cea mai potrivită nu este pătratul ci dreptunghiul cu lungimi de 1,5—2 km.

Ţinîndu-se seama şi de nevoia lucrărilor de-a curmezişul solei pentru culturile de prăşitoare şi chiar pentru recoltarea cerealelor căzute, nu trebuie să se proiecteze sole cu o lungime exagerată. Chiar la solele cu suprafeţe mici (40—50 ha) trebuie să se asigure o lăţime de cel puţin 400—500 m.

Pentru solele mari cu suprafeţe de 300—400 ha, forma de pătrat este foarte potrivită. Cînd însă trebuie să se amplaseze perdele forestiere de protecţie, este necesară chiar în cazul acestor suprafeţe, şi proiectarea în formă dreptunghiulară.

Forma solelor, trebuie să permită îndeplinirea pe suprafaţa lor a tuturor proceselor de producţie. Forma cea mai potrivită este dreptunghiul sau forme apropiate de acesta: trapezul, paralelogramul sau altele, avînd totdeauna laturile lungi paralele, în direcţia arăturilor.

Unghiurile care se formează la trapeze sau paralelograme să fie apropiate de unghiul drept şi în nici un caz sub 40—50°.

Scanned with OKEN Scanner

Formele triunghiulare nu sînt admise; dacă totuşi ele există în natură, impuse de limite naturale sau obligate şi dacă au suprafeţe suficient de mari, ele trebuie astfel parcelate încît să se poată întrebuinţa maşinile (fig. 28), creîndu-se parcele separate de lucru, cu laturile perfect paralele.

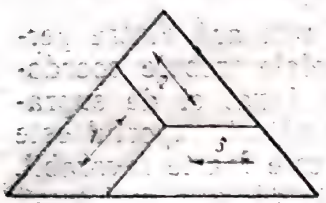


Fig. 28. Parcelarea unui masiv triunghiular: 1, 2, 3 — parcela de brigadă; sensul lucrărilor mecanizate

Orientarea laturilor lungi ale solelor. Orientarea laturilor lungi se face în funcţie de amplasarea perdelelor de protecţie, de relief, şi de configuraţia masivului care urmează să fie împărţit în sole. În cazul cînd nu există vreo piedică, se recomandă orientarea nord-sud care asigură aşezarea rîndurilor culturilor agricole tot pe direcţia nord-sud. Această orientare a rîndurilor permite ca plantele să primească maximum de lumină şi căldură. După cercetările făcute, aceasta măreşte producţia cu circa 10—15%.

Configuraţia cît mai regulată a solelor cu laturile lungi, perfect paralele, creează condiţii pentru mecanizarea semănatului, prăşitului, recoltatului şi în general pentru o înaltă agrotehnică a tuturor culturilor.

Pentru mecanizarea completă a prăşitului, ţinînd seama de volumul mare de muncă pe care-l cere această lucrare şi de nevoia introducerii semănatului în cuiburi dispuse în pătrat pe scară largă, ca o metodă agrotehnică superioară, este de dorit ca şi laturile scurte ale solelor să fie paralele între ele, iar unghiurile să fie cît mai aproape de cele drepte.

Este **totuşi inadmisibilă eliminarea unor parcele de teren arabil fertil şi înglobarea lor la categorii de folosinţe inferioare, numai cu scopul de a obţine o figură geometrică regulată a solei.** Astfel de parcele trebuie incluse în solă, iar dacă sînt prea mici şi nu se pot lucra cu tractorul, trebuie lucrate cu atelajele. Asemenea situaţii se întîlnesc destul de des mai ales pe marginea viroagelor.

Astfel în fig. 29 varianta *A*, capetele solelor care măresc o vîlcea au fost trasate paralel, pierzîndu-se teren bun de cultură.

În varianta *B*, laturile scurte nu mai sînt paralele dar în schimb înglobează în sole tot terenul de cultură. Pe lîngă cîştigarea terenului arabil pe seama păşunii, se creează hotare drepte, care reduc încălcarea semănăturilor de către vite în timpul păşunatului, sau insuficienta păşunare a colţurilor de păşune intrînde între semănături, provocate de hotare frînte.

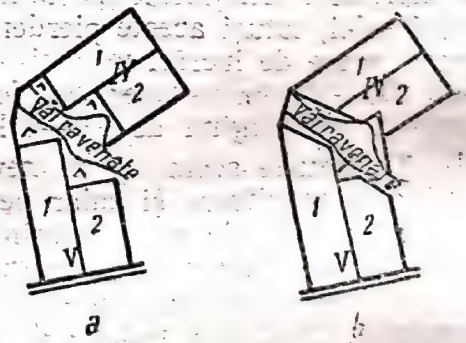


Fig. 29. Delimitarea unor sole care se mărginesc cu o vîlcea

3. **Amplasarea solelor în raport cu reliefu.** Reliefu joacă un rol hotărîtor în viaţa plantelor de cultură, determinînd calităţile solului, regimul lui de apă, aer şi căldură, deci în mare măsură fertilitatea lui. Reliefu determină dezvoltarea procesului de eroziune a solului şi are o influenţă puternică asupra productivităţii muncii cu tractoarele şi a consumului de carburanţi. Influenţa vătămătoare a unui relief accidentat pentru plantele de cultură poate fi mult îmbunătăţită prin orientarea justă a lucrărilor faţă de panta terenului.

Prin efectuarea lucrărilor de-a curmezişul versanţilor, deci paralel cu curbele de nivel, se opreşte scurgerea apei pe pantă şi totodată spălarea părţii

fertile a solului. În regiunile secetoase, orientarea laturilor lungi ale solelor şi arăturilor paralel faţă de curbele de nivel, ridică considerabil umiditatea solului. În aceste regiuni, unde lupta pentru menţinerea apei în sol este însăşi lupta pentru producţie, arăturile paralele cu curbele de nivel au o importanţă covîrşitoare.

Din cercetările făcute în U.R.S.S., pe o pantă de 4,5°, pentru a se constata influenţa direcţiei arăturii, asupra acumulării umezelii, a acţiunii eroziunii şi asupra producţiei la hectar, rezultă următoarele (tabela 9): *)

TABELA 9

Variantele	Umezeala acumulată la 0—150 cm în 20 aprilie t/ha	Sol spălat t/h	Producţia de boabe kg/ha
1. Arătură de toamnă în lungul pantei .	1 070	124,6	520
2. Arătură de toamnă în curmezişul pantei	2 087	21,4	850
3. Arătură de toamnă în curmezişul pantei + măsuri de reţinerea zăpezilor + reţinerea apelor de ploaie prin măsuri agrotehnice	2 440	6,7	1 320

Rezultă că numai schimbarea direcţiei arăturii a dublat umiditatea în sol, a micşorat de şase ori cantitatea de sol spălat şi a mărit producţia de cereale cu 64%.

În consecinţă în lupta contra eroziunii şi pentru reţinerea apei în sol, pentru crearea condiţiilor de ridicare a producţiei agricole, cum şi în scopul măririi productivităţii muncii cu tractoarele, amplasarea solelor se face astfel ca lucrările de bază — aratul şi semănatul cu maşina — să se facă de-a curmezişul pantelor, adică paralel cu curbele de nivel. Orientarea solelor cu latura lungă paralelă faţă de curbele de nivel, se face începînd cu pante de peste 4%, în orice împrejurare.

La pantele între 2 şi 4% proiectarea solelor de-a curmezişul pantelor se face numai dacă nu contrazice alte trebuinţe de organizare. Dacă solul este fără structură, acţiunea eroziunii este accentuată chiar la pante mai mici de 4% şi în acest caz se respectă amplasarea solelor cum s-a arătat mai sus.

De asemenea pe solurile grele acţiunea eroziunii este mai pronunţată decît pe solurile uşoare luto-nisipoase sau nisipo-lutoase; în asemenea cazuri se orientează solele de-a curmezişul pantelor chiar la pante mai mici de 4%.

Prin orientarea solelor cu lungimea paralelă cu curbele de nivel, se obţin brazde care reţin multă apă. Lucrul acesta este favorabil în regiunile de stepă şi silvostepă, nu însă şi în cele cu multe precipitaţii, unde eventualul exces de apă ar putea provoca asfixierea culturilor şi putrezirea lor. În aceste cazuri, pentru eliminarea excesului de apă, orientarea solelor se face sub un unghi ascuţit faţă de pantă, cu condiţia ca aceasta să nu fie mai mare de 1,5—3°.

În general, nici în regiunile de pădure cu umiditate suficientă, la pante peste 3%, nu se pune problema pericolului de stagnare a apelor pe versanţi, deoarece se asigură o scurgere bună a excesului de apă.

*) *Ceremisinov* „Agronomia Sovietică" Nr. 12/950.

Scanned with OKEN Scanner

Relieful are influenţă asupra productivităţii muncii cu maşinile agricole acţionate de tractor, productivitatea lor scăzînd cu mărimea pantei. Institutul Unional de Energie Mecanică din U.R.S.S. arată că, pierderile puterii tractorului la o arătură pe o pantă de peste 6—8° au următoarele valori:

	tractor CTZ (şenile)	STZ (roţi)
De-a lungul pantei	16,7 CP	7,6 CP
paralel cu curbele de nivel	1,0 CP	1,7 CP

Cînd sola întreagă nu poate fi proiectată pe o unitate de relief şi cînd pe suprafaţa destinată unei singure sole sînt versanţi cu diferite înclinaţii şi direcţii, se împarte sola în parcele de lucru pe brigadă sau chiar mai mici (de lucru), a căror pantă medie să nu depăşească, în direcţia arăturii, 4% sau 2°.

In acest fel, direcţia arăturilor se determină după aceste unităţi de relief.

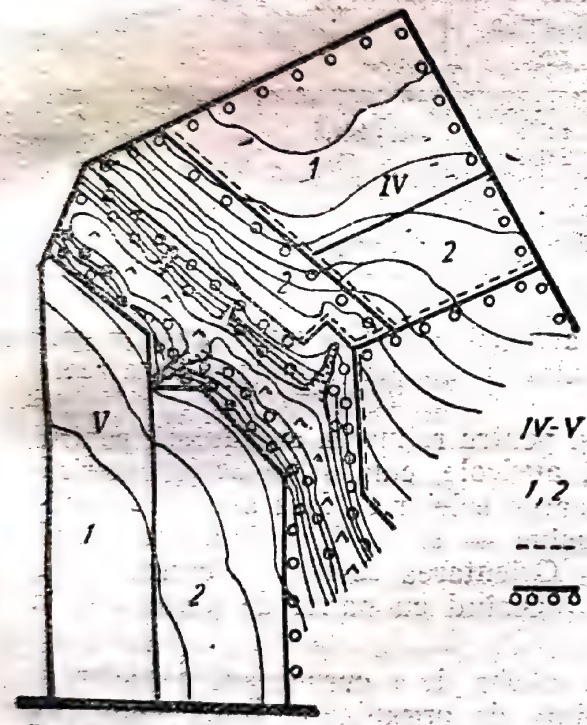


Fig. 30. Amplasarea solelor şi parcelelor de brigadă faţă de relief

Din fig. 30 *) rezultă că sola a IV-a a trebuit să fie separată în trei parcele din care două au fost repartizate brigăzii a doua de cîmp. Parcela din vecinătatea vîlcelei are pante de 4—6° şi nu putea fi lucrată împreună cu parcela I, aşa cum s-a rezolvat înainte de a se lua în considerare relieful.

La pante sub 4% se va da întîietate orientării solelor contra vînturilor dăunătoare, liniilor obligate şi configuraţiei hotarelor. Astfel, la gospodăria agricolă colectivă arătată în fig. 31, solele au fost orientate perpendicular pe direcţia nord de unde vin vînturile dăunătoare care spulberă zăpada şi provoacă degerarea culturilor de toamnă, neţinîndu-se seama de relief.

Solele în această gospodărie sînt proiectate cu laturile lungi perpendicular pe curbele de nivel. Pantele care rezultă în sensul arăturilor, pe lungimea solelor, nu trec însă de 3—4%, adică sub 2°. Solurile sînt cernoziomuri castanii luto-nisipoase foarte permeabile.

Defectul proiectului constă în separarea solei VIIc şi XIc în cîte două parcele, printr-un drum comunal şi lucrările ce trebuie executate perpendicular pe lungimea solei vor fi greu de efectuat.

4. **Amplasarea solelor în raport cu natura solului.** La amplasarea solelor în raport cu natura solului se ţine seama de deosebirile de fertilitate, textură, umiditate etc. suficient de pronunţate pentru a determina măsuri şi epoci deosebite de semănat şi recoltat. Unul din factorii hotărîtori este însuşi relieful, care după forma, înclinarea şi expoziţia pantei, determină în mod deosebit re-

*) După *S. A. Udacin.*

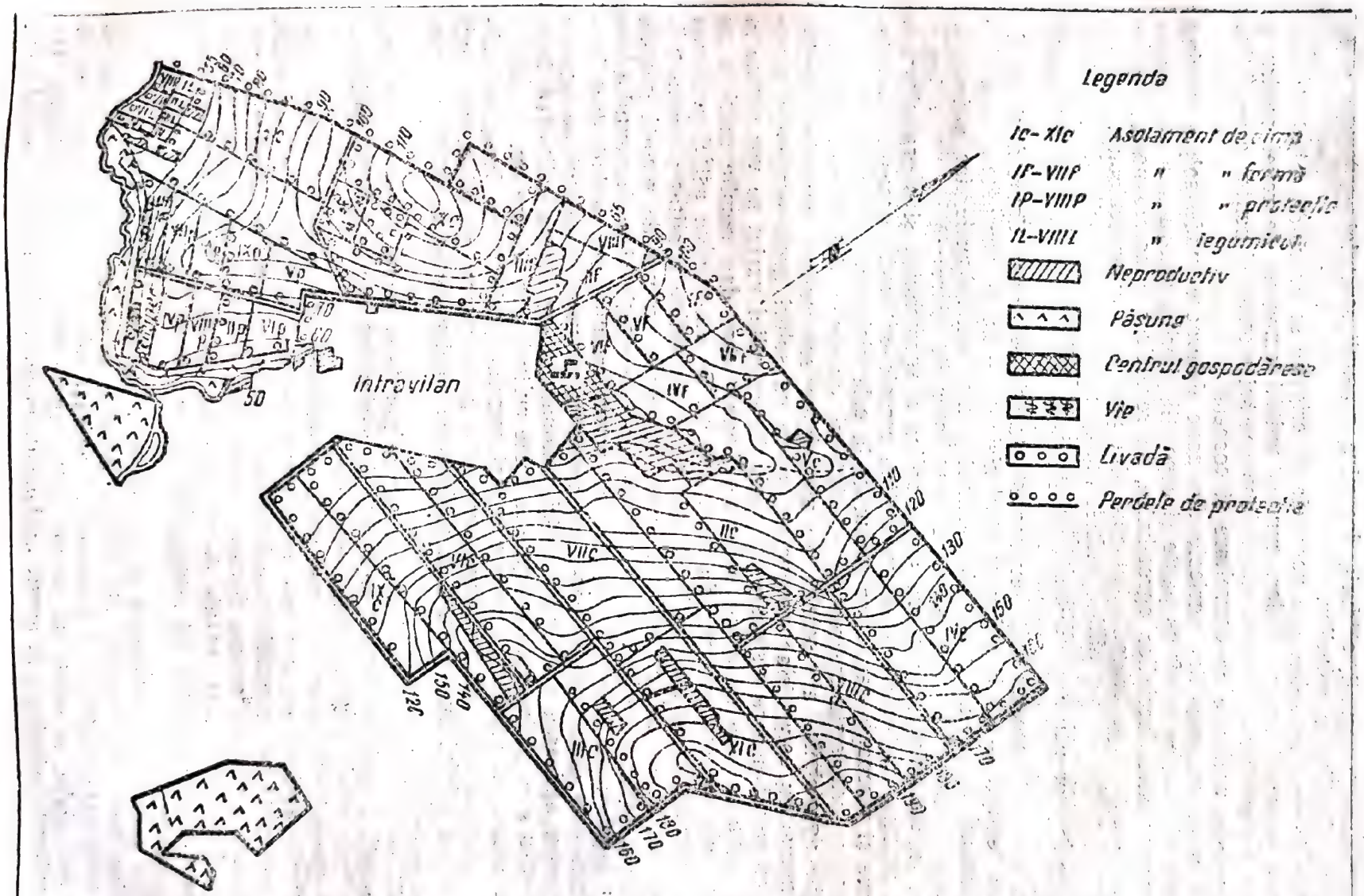


Fig. 31. Orientarea greșită a solelor față de direcția vînturilor dominante și de relief

partiția umezelii, luminii, căldurii, deci și a grosimii stratului cu humus și în consecință fertilitatea solurilor.

Este de dorit ca solele sau parcelele de brigadă să cuprindă soluri cît mai uniforme pe toată suprafața lor, cum și unități omogene de relief pentru a putea fi lucrate într-o singură etapă după aceeași metodă și pentru a se obține astfel recolte uniforme ca dezvoltare și coacere.

In cazul gospodăriilor agricole din zone deluroase, unde solele cuprind suprafețe diferite ca relief, cu pante și expoziții diferite, pentru a se putea realiza omogenitatea lucrărilor agrotehnice, se repartizează aceste porțiuni diferențiate parcelelor de brigadă sau cînd sînt prea mici chiar echipelor.

Numai astfel se pot obține unități omogene pentru lucrările de pregătire a solului, se pot distribui norme unitare de îngrășăminte și obține suprafețe cu recolte uniforme.

Înglobînd în aceeași solă sau parcelă de brigadă, două tipuri distincte de sol după textură — unul argilos și altul nisipos, — nu se vor putea executa în bune condiții în același timp nici arăturile, nici semănăturile, iar adîncimea semănatului și cantitatea de sămînță la unitatea de suprafață nu vor putea fi reglate. In consecință, nu se va putea aplica o agrotehnică și o organizare a muncii unitară. La recoltare se vor obține cereale cu boabe necoapte la solurile grele și răscoapte sau chiar scuturate la cele nisipoase.

Dacă se urmărește crearea de sole întregi, omogene, ținînd seama de proprietățile agrotehnice ale solului, se vor obține sole numai cu soluri fertile, altele numai cu soluri slab productive, unele cu soluri grele argiloase, altele numai cu soluri ușoare nisipoase. In regiunile cu relief variat se vor obține la poalele pantelor sole cu soluri coluviale, bogate care dau recolte mari și pe versanți sole erodate care vor da recolte slabe. Se va rezolva astfel problema executării muncilor în mod rațional, dar nu se va obține egalitatea productivității solelor. Solele avînd fertilități foarte deosebite, nu vor da recolte globale uniforme la toate culturile agricole, în toți anii de rotație ai asolamentului.

La amplasarea solelor în raport cu natura solului vor trebui deci bine cumpănite cele două considerente: omogenitatea însușirilor solului pe aceeași solă, pentru aplicarea unei agrotehnici raționale și egalitatea calitativă între sole, pentru a se obține recolte egale la toate culturile, în fiecare an.

De obicei în practică, forma cea mai regulat posibilă, cu lungime suficientă, așezarea solei într-un singur trup și o justă așezare pe relief, mai mult decît natura solului au întîietate la proiectarea solelor, deoarece asigură mecanizarea lucrărilor.

Cînd condițiile de mecanizare au fost asigurate se poate da preferință cînd omogenității însușirilor solului pe o solă de asolament, cînd egalității calitative pentru toate solele asolamentului, între ele.

In gospodăriile mari, cu mai multe asolamente de același fel, cum sînt gospodăriile agricole de stat care au asolamente asemănătoare pe cîteva secții, se dă preferință omogenității însușirilor agrotehnice ale solelor. Producția globală anuală uniformă pentru fiecare produs este asigurată prin asolamentele paralele. Producțiile mai scăzute de pe solele cu sol de calitate slabă ale unui asolament se compensează cu producțiile mari de pe solele cu soluri bogate ale altor asolamente.

Cînd gospodăria este mică și se introduce un singur asolament de cîmp, sau chiar două, dar formate din culturi diferite, se va căuta ca solele să fie astfel amplasate, încît să se găsească pe aceeași solă atît soluri bogate cît și soluri mai slabe, și solele să devină astfel egale între ele ca fertilitate. De obicei culturile principale în aceste asolamente ocupă o singură solă, astfel dacă

solele nu ar fi egale între ele din punct de vedere al fertilității, s-ar obține producții globale variate de la un an la altul, după cum cultura se găsește într-o solă cu soluri fertile sau în una cu soluri nefavorabile culturii respective.

Pentru a se satisface însă și trebuința lucrărilor agrotehnice raționale legate de termenele de executare a muncilor, de metodele de lucrare a solului, normele de îngrășăminte etc., acolo unde sînt sole mari, ele se vor proiecta pe porțiunii separate în mai multe trupuri apropiate, care se dau în primire brigăzilor. Aceste parcele de brigadă sau porțiuni de lucru trebuie să fie omogene ca sol iar forma, lungimea și lățimea cît mai corespunzătoare pentru lucrările mecanizate.

Numai în acest fel se vor realiza producții globale anuale egale, asigurîndu-se totodată ca parcelele din care se compun solele să fie diferite după calitate și să dea posibilitatea aplicării unei agrotehnici raționale, cu lucrări diferențiate ca termene sau ca metodă pe fiecare parcelă, sau porțiune de lucru componentă a solei.

Divizarea solelor în parcele pe soluri diferențiate se face numai cînd masivele nu sînt suficient de mari, pentru a putea crea două asolamente separate.

Pentru exemplificare se dau în fig. 32 *) două variante asupra modului cum poate fi soluționată problema repartiției solelor în raport cu solul.

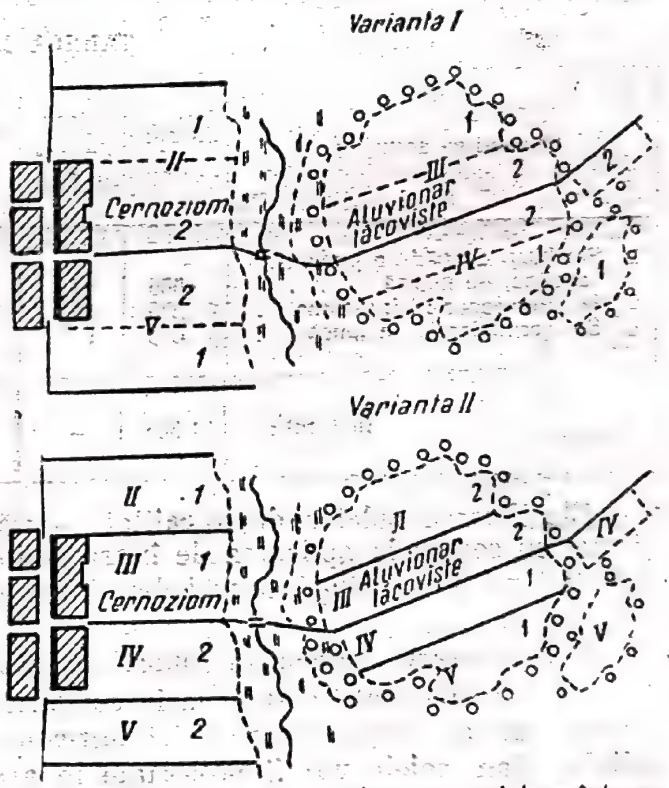


Fig. 32. Variante în amplasarea solelor într-un colhoz ținîndu-se seamă de diferențierile în natura solului

Varianta I nu a fost aprobată din cauza deosebirilor calitative prea mari între sole. Solele III și IV nu sînt bune pentru cereale de toamnă și cartofi, fiind așezate pe o vale joasă cu soluri grele și excesiv de umede. In anii ploioși, în solele III și IV nu se fac de loc cartofi. Din acest motiv s-a aprobat varianta II în care solele sînt egale în ce privește calitatea solului. Aceasta asigură obținerea unor recolte globale anuale constante. In anii ploioși vor fi recolte mai bune pe solurile cernoziomice mai ridicate față de relief și ușoare, în anii secetoși producțiile vor fi mai bune pe solurile din vale. In cazul acesta solele sînt mai mici și divizate în două trupuri, ceea ce constituie un inconvenient pentru mecanizare.

Numai în cazul cînd gospodăria ar fi fost mare și cu mai multe asolamente paralele, era bună varianta I.

*) După *G. I. Gorohov*.

In gospodăriile agricole de stat cu suprafeţe întinse şi cu asolamente paralele pe secţii, se va avea în primul rînd în vedere mecanizarea cea mai completă a tuturor proceselor de producţie şi de aceea se vor prefera solele omogene ca sol, chiar dacă prin aceasta se strică egalitatea dintre ele. Numai pe astfel de sole se pot face lucrările deodată pe toată suprafaţa solei (nu în epoci diferite pe diverse varietăţi de sol, din cadrul solei).

Nu se va urmări însă nici în aceste cazuri rezolvarea unilaterală a omogenităţii solelor după însuşirile solului, ci se va căuta să se satisfacă, pe cît cu putinţă deodată, toate cerinţele cu privire la configuraţia solei, aşezarea ei pe relief şi faţă de vînturile dăunătoare etc.

Pentru ca proiectanţii să se poată servi mai bine de planurile de sol, întocmite pe teritoriul gospodăriilor, este necesar ca pedologii din brigadă să facă o clasificare a grupelor agroproductive de soluri, după modelul dat în tabela 10.

TABELA 10

	Denumirea solurilor	Supraf. ha	Clasa de fertilitate	Ocupat %	Numărul solelor din asolament şi procentul ocupat, pe soluri							
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Sol brun de pădure podzolit argilos, pe marnă	555	III	37	4	6	6	5	10	—	6	—
2	Sol aluvionar nisipo-lutos .	275	IV	18	—	5	—	4	—	4	3	2
3	Sol cernoziomic de luncă . .	675	I	45	8	2	7	3	3	8	4	10
	In total :	1 505	—	100	12	13	13	12	13	12	13	12

Clasificarea solelor după calitate ajută la elaborarea planului agrotehnic şi mai cu seamă la aplicarea de îngrăşăminte. Îngrăşămintele se vor aplica diferenţial nu numai după culturi dar ţinînd seama în acelaşi timp şi de diferenţele de sol.

5. **Amplasarea solelor în raport cu satele şi cu centrele gospodăreşti.** Cînd terenul este comasat într-un masiv compact în jurul satului, al centrului gospodăresc sau al secţiei gospodăriei agricole de stat, iar solul este omogen şi relieful plan, solele vor fi proiectate în aşa fel faţă de vatra satului încît să se scurteze cît mai mult distanţele de transport.

Intre gospodărie şi solele asolamentului este o legătură permanentă de transporturi cu seminţe, carburanţi, îngrăşăminte şi muncitori spre cîmp şi invers, cu produse de la cîmp spre centrul de producţie.

Cele mai scurte transporturi se realizează atunci cînd distanţele de la centrele gospodăreşti la fiecare solă sînt egale. La o egală depărtare a solelor de centrele gospodăreşti, mărimea cheltuielilor de transport şi a deplasărilor este egală de la un an la altul. In cazul cînd asolamentul are sole la depărtări mari şi culturi greu transportabile, în anii de rotaţie, cînd aceste culturi (sfecla de zahăr, cartofii şi altele) vor ajunge pe solele îndepărtate, cheltuielile vor fi maxime. Oscilaţiile în volumul cheltuielilor de transport pe anii rotaţiei vor fi cu atît mai mari cu cît solele sînt mai neegal depărtate de centrul

Scanned with OKEN Scanner

de producție și cu cît produsele sînt mai greu de transportat sau cer un volum mai mare de muncă.

Pentru aceste considerente solele trebuie să fie așezate cu capătul spre sat sau spre centrele gospodărești, bine înțeles dacă această așezare nu aduce nici un neajuns altor cerințe mai importante pentru procesul de producție, cum ar fi forma solelor, relieful, natura solurilor, așezarea perdelelor de protecție etc.

La o amplasare a solelor cu capetele spre centrele gospodărești, se realizează o egală depărtare a solelor față de acestea.

Uneori se admite ca solele să fie așezate în două locuri, cu scopul apropierii lor față de centrele gospodărești. Aceasta se întîmplă atunci cînd sînt două sate pe teritoriul aceleiași gospodării colective organizate, sau cînd satul este foarte întins și personalul brigăzilor locuiește la diferite extremități ale acestuia.

Amplasarea solelor trebuie să asigure și așezarea rațională a acestora față de drumurile care leagă asolamentele cu satul. Pe teritoriul gospodăriei agricole colective arătată în fig. 33, solele au fost amplasate nejust față de drumul magistral care colectează transporturile de pe toate solele (varianta *I*) mărind distanțele medii ale fiecărei sole de centrul de producție, cu 700 m. Mult mai rațională este varianta *II*, în care drumurile spre sat sunt mai scurte fiind astfel înlăturată și încălcarea cu căruțele a semănăturilor la capetele solelor. Drumurile cad în unghi drept pe artera de transporturi. Soluția *I* a rămas totuși, fiind determinată de o amplasare mai rațională față de relief și direcția nord-vest a vînturilor dăunătoare.

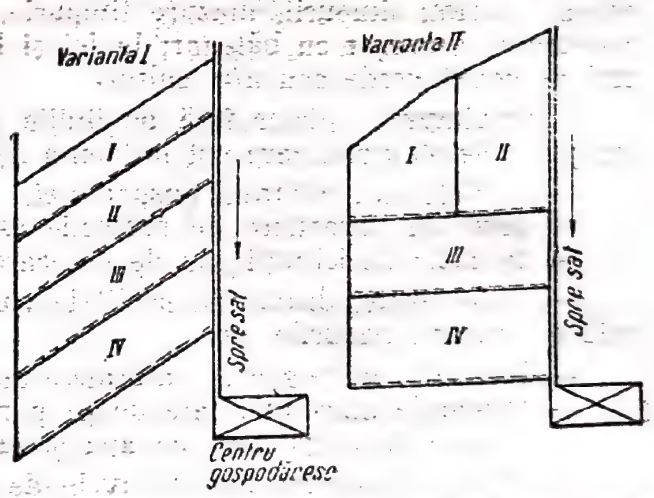


Fig. 33. Amplasarea solelor față de sat și de centrul gospodăresc

De cele mai multe ori, în regiunile deluroase, configurația terenului și relieful nu permit o astfel de orientare a solelor încît să le apropie de drumuri și de comună, părți însemnate din teritoriile alungite fiind situate la distanță de 6—10 km de sat. In aceste cazuri se obișnuiește introducerea a două asolamente de cîmp, — unul aproape de comună, cu culturi greu transportabile, iar al doilea, fără aceste culturi, în terenurile depărtate de sat.

Pentru a se crea însă sole suficient de mari, pentru a se putea grupa mai bine parcelele de brigadă și a se evita transporturile și deplasările duble, deoarece brigăzile ar trebui să aibă un număr dublu de parcele, unele în solele primului asolament și celelalte în asolamentul îndepărtat, pentru a se economisi timpul de lucru și a se aduce totuși aproape de sat culturile greu transportabile, se poate proiecta numai un singur asolament. In acesta, culturile greu transportabile (sfecla de zahăr, cartofii, etc.) se pot concentra în primele cinci—șase sole care sînt mai apropiate de sat.

Această apropiere este posibilă prin introducerea unei rotații separate pe primele sole, cu culturi greu transportabile, și o altă rotație pe restul solelor.

Scanned with OKEN Scanner

Astfel la un asolament de 10 ani, pentru cele mai apropiate șase sole, rotația va fi:

1. ogor	2. cereale de toamnă
3. *prășitoare*	4. leguminoase
5. cereale de toamnă + ierburi	6. ierburi
7. ierburi	8. cereale de toamnă
9. cereale de toamnă	10. *prășitoare*
11. leguminoase	12. cereale de toamnă

iar în cele patru sole mai îndepărtate:

1. cereale de primăvară	2. ogor
3. cereale de toamnă	4. cereale de primăvară + + ierburi
5. ierburi perene	6. ierburi perene
7. cereale de toamnă	8. cereale de toamnă

În cîmp într-un an vor fi culturile arătate în stînga, la numerele fără soț și în anul următor cele arătate în dreapta, la numerele cu soț. În acest asolament în fiecare an va fi o solă cu prășitoare în apropiere de sat.

Schema dată poate fi adaptată la fiecare caz în parte, sarcinilor de plan și condițiilor concrete. Astfel în solele arătate se poate înlocui ogorul cu ogor ocupat (cartofi timpurii, mazăre timpurie, măzăriche de coasă etc.) sau chiar cu porumb îngrășat cu bălegar; la fel și leguminoasele pot fi înlocuite cu culturi de coasă verde sau alte culturi

6. **Amplasarea solelor față de liniile și punctele obligate existente.** Liniile sau punctele obligate, care pot influența așezarea solelor, sînt:

— limitele sau hotarele gospodăriei,
— perdelele forestiere de protecție existente,
— canalele de irigații sau de desecare,
— căile ferate, drumurile profilate comunale, raionale sau regionale, rampele de trecere, podurile etc.,
— lucrările de terasare, naturale sau artificiale,
— răzoarele mari înierbate de pe pante,
— sursele de alimentare cu apă și taberele de cîmp.

Repartizarea solelor din masivele de asolamente trebuie astfel făcută, ca toate aceste linii arătate să fie respectate și să nu fie stingherite în funcționarea lor. Cînd se impune schimbarea direcțiilor unor drumuri comunale trebuie să se țină seamă de faptul că acestea sînt limitate de nevoia păstrării punctelor pe unde aceste drumuri ies de pe teritoriul gospodăriei, sau trec peste căi ferate, șosele sau vîlcele, punctele care sînt legate de construcții de rampe, poduri etc.

Trebuie să se țină seama de asemenea de eventuale rețele de canale de desecare, care, dacă sînt potmolite, trebuie desfundate și puse în funcțiune. În cazul existenței acestor canale solele trebuie racordate cu latura lor pe marginea canalelor, în care scop se va consulta proiectul de ameliorații al zonei respective. Cînd acesta lipsește trebuie să se întocmească de către instituțiile de ameliorații, concomitent cu organizarea teritoriului gospodăriei.

Pentru nevoia absolută de rectificare a unor drumuri comunale, este obligatoriu să fie studiată problema cu organele Serviciului Drumurilor de la re-

Scanned with OKEN Scanner

giune sau raion, pe un plan de situație la o scară mai mică (1 : 20 000 pînă la 1 : 50 000) luînd concomitent în considerare și interesele gospodăriilor adiacente.

b. Proiectarea parcelelor de brigadă

Inainte de a se întocmi proiectul pentru amplasarea parcelelor de brigadă trebuie să se cunoască numărul brigăzilor și compoziția fiecăreia. Această operație se face de către inginerul agronom conducătorul brigăzii de proiectare care întocmește asolamentele. Brigăzile de muncă se formează din membrii gospodăriei colective, cu o compoziție egală în ce privește oamenii și mijloacele de producție. De aceea suprafața totală repartizată fiecărei brigăzi trebuie să fie egală cu suprafața asolamentului împărțită la numărul brigăzilor.

De cele mai multe ori, în gospodăriile colective se repartizează brigăzilor parcele în fiecare solă a asolamentului de cîmp. Suprafața fiecărei parcele trebuie să fie egală cu suprafața solei împărțită la numărul brigăzilor în scopul ca fiecărei brigăzi să-i fie repartizate munci în tot cursul anului și în modul cel mai uniform întrucît în fiecare solă este altă cultură care cere un volum diferit de muncă, în diferite epoci ale anului.

Cînd în asolament sînt sole (ocupate de o cultură) în număr egal cu acela al brigăzilor sau un multiplu al acestora și au culturi uniforme sau dacă aceeași cultură se poate repartiza în rotație la numere cu soț și fără soț, se pot repartiza brigăzilor de cîmp sole întregi:

1. Ierburi perene
2. ierburi perene
3. cereale de primăvară
4. cereale de primăvară
5. ogor negru
6. grîu de toamnă
7. cereale de primăvară
8. ogor negru
9. grîu de toamnă
10. cereale de primăvară + + ierburi.

Atît ierburile perene cît și grîul de toamnă, cerealele de primăvară și ogorul negru ocupă deopotrivă sole cu soț și fără soț. In acest caz se pot repartiza solele cu soț unei brigăzi (sau la două) și cele fără soț altei brigăzi (sau altor două) pe tot timpul rotației.

Pentru mecanizarea și îmbinarea muncii brigăzii de tractoare cu cea de cîmp, repartizarea solelor întregi pe brigăzi este foarte indicată dacă structura culturilor permite aceasta.

Dînd în primire sole întregi unei singure brigăzi sau cel mult la două, se creează mari avantaje față de împărțirea în mod egal a tuturor solelor la toate brigăzile. Prin aceasta se comasează parcelele aceleiași brigăzi scurtîndu-se de două ori distanța de la locuințe la locul de muncă.

Cînd nu se pot repartiza sole întregi brigăzilor se împarte sola de-a curmezișul în parcele de brigadă.

La împărțirea solelor asolamentului în parcele de brigadă se va urmări în principiu:

1. suprafața egală a parcelelor de brigadă;
2. forma și dimensiunile bune pentru mecanizare, cînd solele sînt mari și parcelele de brigadă se lucrează separat cu tractoarele;
3. așezarea favorabilă față de relief;
4. așezarea compactă a parcelelor aparținînd aceleiași brigăzi;
5. așezarea lor la distanță egală față de sat.

Scanned with OKEN Scanner

1. **Mărimea egală a parcelelor de brigadă în cîmpul de asolament.** Pentru o repartizare egală de lucrări în tot timpul rotației, parcelele de brigadă trebuie să fie egale ca suprafață, adică suprafața medie a parcelei să fie egală cu suprafața totală ce se dă în primire brigăzii, împărțită la numărul solelor, sau să fie egală cu suprafața medie a solei împărțită la numărul brigăzilor.

Egalitatea parcelelor de brigadă este de multe ori greu de realizat din cauza configurației solei, a condițiilor de relief etc. Pentru a se asigura o formă compactă a parcelei, evitîndu-se adaosurile și fragmentarea, se admit unele devieri de la suprafața medie.

Abaterea de la suprafața medie a parcelei de brigadă este determinată de suprafața culturii principale din asolament și de volumul ei de muncă și transport. Sfecla de zahăr, spre exemplu cere un volum de muncă, de 8—10 ori mai mare decît cerealele, de aceea în aceste cazuri parcelele trebuie să fie cît mai egale, admițîndu-se abateri de circa 6—8% de la suprafața medie.

2. **Forma și dimensiunile parcelelor de brigadă.** Forma și dimensiunile parcelelor sînt diferite după cum brigăzile de cîmp sînt sau nu deservite separat de agregatele stațiunii de mașini și tractoare.

Forma și mărimea parcelei de brigadă în cazul asolamentelor mari cu sole care depășesc 300—400 ha, trebuie să corespundă tuturor cerințelor de mecanizare. Forma parcelei va fi cît mai apropiată de dreptunghi, trapez sau altă formă cu laturile lungi paralele.

Cînd sola are formă neregulată, în terenurile accidentate, formă parcelei de brigadă care este unitatea de lucru trebuie totuși să aibă forme regulate, cu laturile lungi paralele pentru a favoriza buna desfășurare a lucrărilor mecanizate (fig. 34).

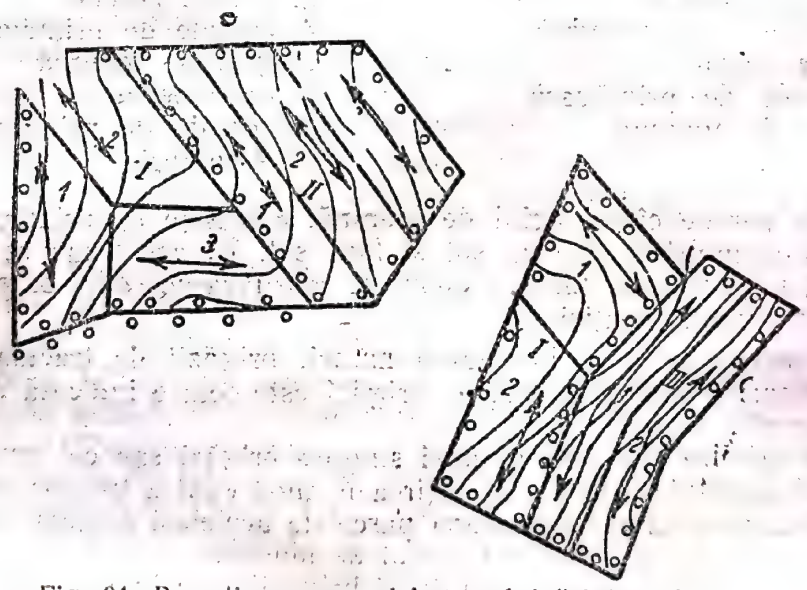


Fig. 34. Repartizarea parcelelor pe brigăzi în solele cu formă neregulată:
I, II — sole; *1, 2, 3* — parcele de brigadă

Din fig. 34 *) se vede că, chiar la o configurație neregulată a solelor și la un relief complicat, parcelele brigăzilor pot și trebuie să fie proiectate într-o formă regulată.

Cînd în gospodărie sînt mai multe brigăzi de cîmp și suprafața parcelelor este mică, astfel încît toate sînt deservite de aceeași brigadă de tractoare,

*) După *S. A. Uducin.*

ele se taie de-a curmezişul solelor sau în etaje. In acest caz nu mai interesează dimensiunile parcelelor deoarece toate lucrările mecanizate se fac peste întreaga solă.

3. **Amplasarea parcelelor de brigadă faţă de relief şi sol.** Parcelele de brigadă în teritoriile cu relief frămîntat cu mari variaţii de sol se amplasează astfel încît să cuprindă fiecare o unitate de relief şi sol şi să aibă o formă potrivită pentru efectuarea muncilor agricole pe toată suprafaţa. Aici, solele întregi nu pot avea configuraţie regulată şi nu pot cuprinde unităţi de relief uniforme.

Omogenitatea însuşirilor solului pe suprafaţa parcelelor de brigadă va permite o agrotehnică uniformă pe toată parcela. Epocile de lucrări, normele de seminţe şi îngrăşăminte, adîncimea semănatului şi alte lucrări vor putea fi uniforme.

Parcelele trebuie să cuprindă unităţi de relief cu aceeaşi expoziţie şi în măsura posibilităţii să cuprindă şi soluri cu însuşiri apropiate.

Toate regulile de amplasare a solelor faţă de relief sînt valabile şi pentru parcela de brigadă, cînd aceasta este unitatea de lucru cu maşinile şi atelajele.

Datorită faptului că trebuie să se formeze parcele omogene în ceea ce priveşte proprietăţile solului (textură, grad de eroziune etc.) se creează parcele de diferite calităţi, după cum ele se găsesc în prima treime a pantei, la poalele pantei, în vale sau pe platou. Datorită acestor diferenţe parcelele trebuie astfel repartizate brigăzilor de cîmp încît în cadrul suprafeţei totale, ce le este atribuită, să se găsească atît teren bun cît şi teren slab. De această repartiţie a parcelelor de diferite calităţi trebuie să se ţină seamă şi la planificarea producţiei pe fiecare brigadă în parte.

Fig. 35*) arată cum se amplasează parcelele de brigadă pe un teren cu relief pronunţat şi soluri deosebite. In cadrul aceloraşi sole sînt cuprinse unităţile de relief deosebite şi cu diferenţieri mari în fertilitatea solului. Aceste unităţi de relief şi sol sînt cuprinse în parcele de brigada în care lucrările se efectuează pe curbe de nivel şi cu o configuraţie foarte potrivită pentru mecanizare păstrîndu-se paralelismul laturilor lungi.

Cînd lungimea optimă a laturilor nu poate fi realizată pe o linie dreaptă, ea se poate frînge urmînd curbele de nivel şi făcînd paralelismul între laturile lungi.

4. **Amplasarea în mod compact a parcelelor aparţinînd aceleiaşi brigăzi.** Parcelele care aparţin aceleiaşi brigăzi trebuie să fie amplasate cît mai compact, între ele, constituind masive continui. Se realizează prin aceasta o concentrare a forţelor de muncă şi a mijloacelor de producţie, se înlesneşte o bună conducere, se supraveghează mai bine starea semănăturilor, se creează condiţii favorabile pentru adăpostirea oamenilor în cîmp.

Fiecare brigadă avînd trupuri cît mai puţine şi mai puţin împrăştiate se reduc deplasările în gol de la locuinţe la cîmp, prin aceasta se înlătură timpii morţi, se poate supraveghea munca în acelaşi timp pe mai multe sole, paza cîmpului în cadrul brigăzii este mai uşor de făcut, iar în epocile de vîrf se pot construi tabere de cîmp pentru odihna oamenilor şi animalelor de tracţiune.

Amplasarea compactă a parcelelor pe brigăzi capătă o importanţă deosebită cînd gospodăriile sînt mari şi au terenuri mult depărtate de sat (peste 4—5 km). Aşezarea compactă se realizează mai bine cînd fiecărei brigăzi de cîmp i se

*) După *S. A. Udacin.*

Scanned with OKEN Scanner

dă o brigadă de tractoare, formîndu-se asolamente pe brigăzi, sau cînd se dau sole întregi brigăzilor.

În gospodăriile cu trupuri mari şi regulate din regiunile de şes, parcelele de brigadă se pot repartiza astfel încît să formeze un singur masiv compact pentru fiecare brigadă în parte (fig. 36). *)

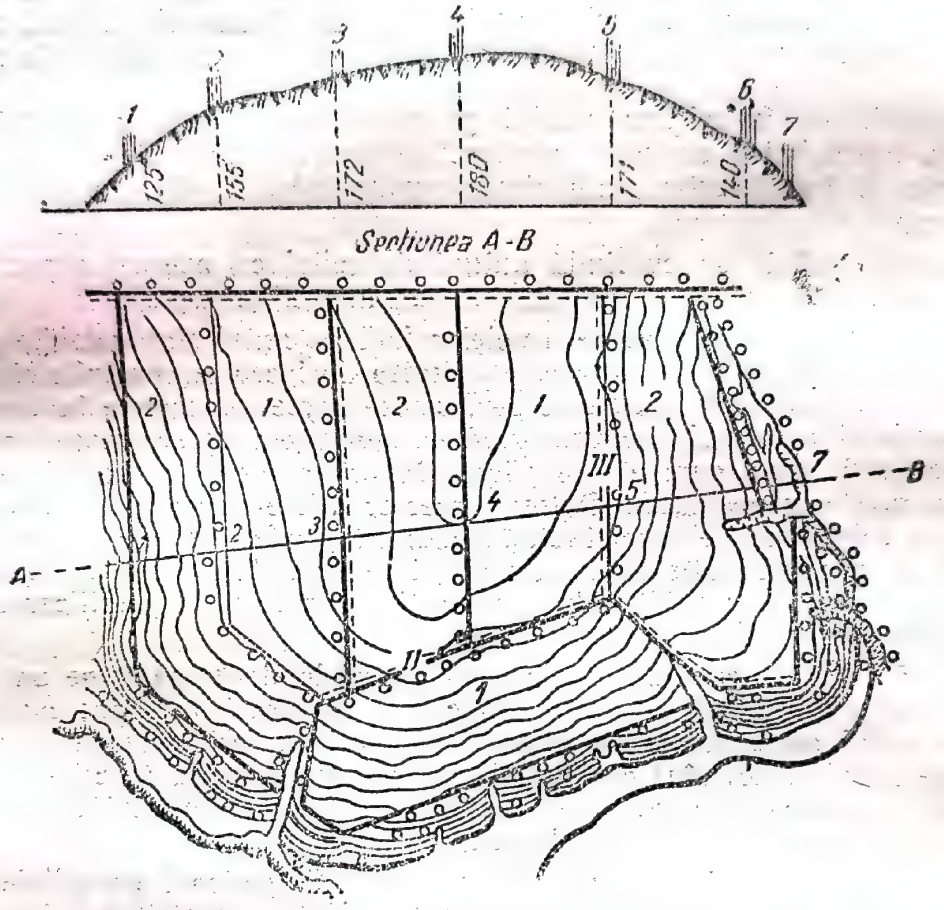


Fig. 35. Amplasarea parcelelor de brigadă pe un teren cu relief pronunţat şi soluri deosebite:
I—III — sole; *1—3* — parcele de brigadă

O amplasare compactă a parcelelor de brigadă este atunci cînd numărul de trupuri pe gospodărie ale aceleiaşi brigăzi şi distanţa între extremităţile trupurilor este cît se poate mai mic.

Din varianta I (fig. 37) se vede că pentru fiecare brigadă de cîmp, sînt nouă masive de teren, pe cînd în varianta II pentru fiecare brigadă sînt numai cîte cinci masive de teren; adică s-au redus de două ori masivele aparţinînd aceleiaşi brigăzi faţă de varianta I. Această reducere micşorează de două ori transporturile şi deplasările în gol, uşurînd totodată controlul brigăzii, care se desfăşoară mult mai concentrat în varianta II.

O altă împărţire a brigăzilor şi o grupare a lor prin care se rezolvă şi depărtarea egală de sat şi aşezarea compactă a parcelelor este arătată în fig. 38.

Se recomandă ca distanţele între cele mai îndepărtate parcele ale aceleiaşi brigăzi să nu treacă de 3—4 km. La gospodăriile mari, aceasta se realizează

*) După *S. A. Udacin*.

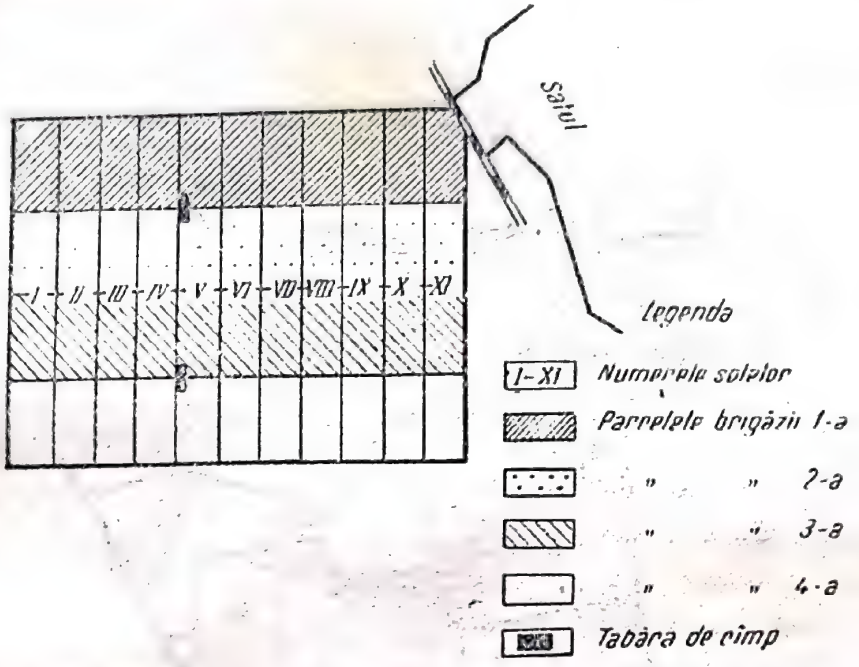


Fig. 36. Schemă de amplasare a parcelelor de brigadă în gospodăriile cu trupuri mari din regiunile de şes

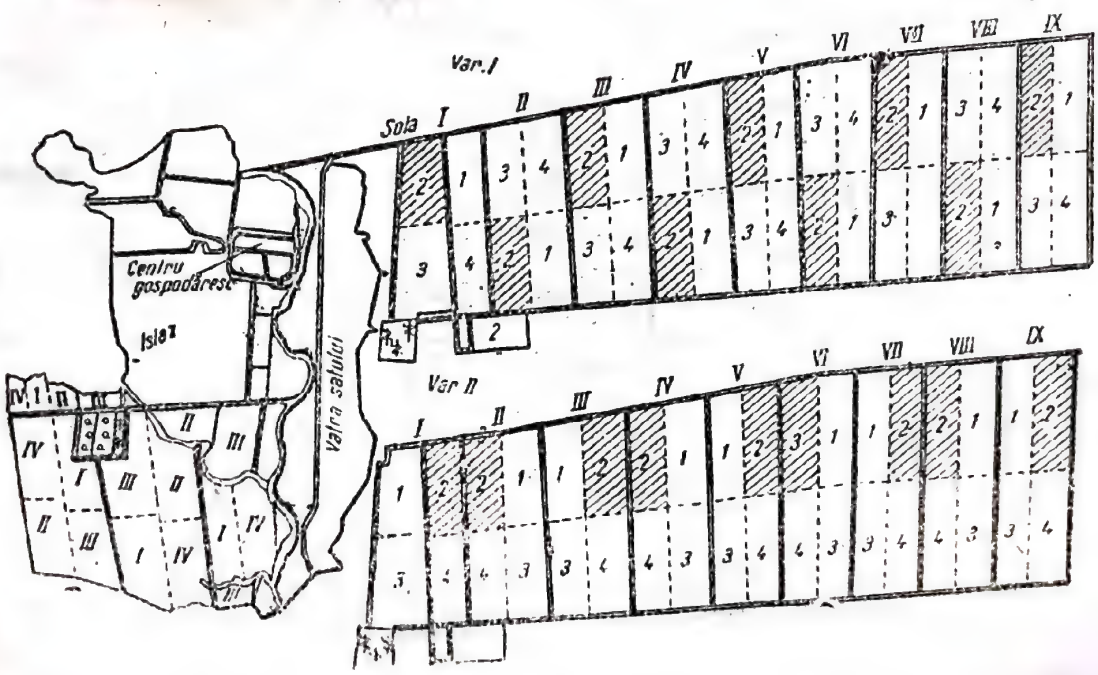


Fig. 37. Schiţă de organizarea unui teritoriu cu împărţirea pe brigăzi astfel încît să se reducă deplasările în gol şi să se uşureze controlul

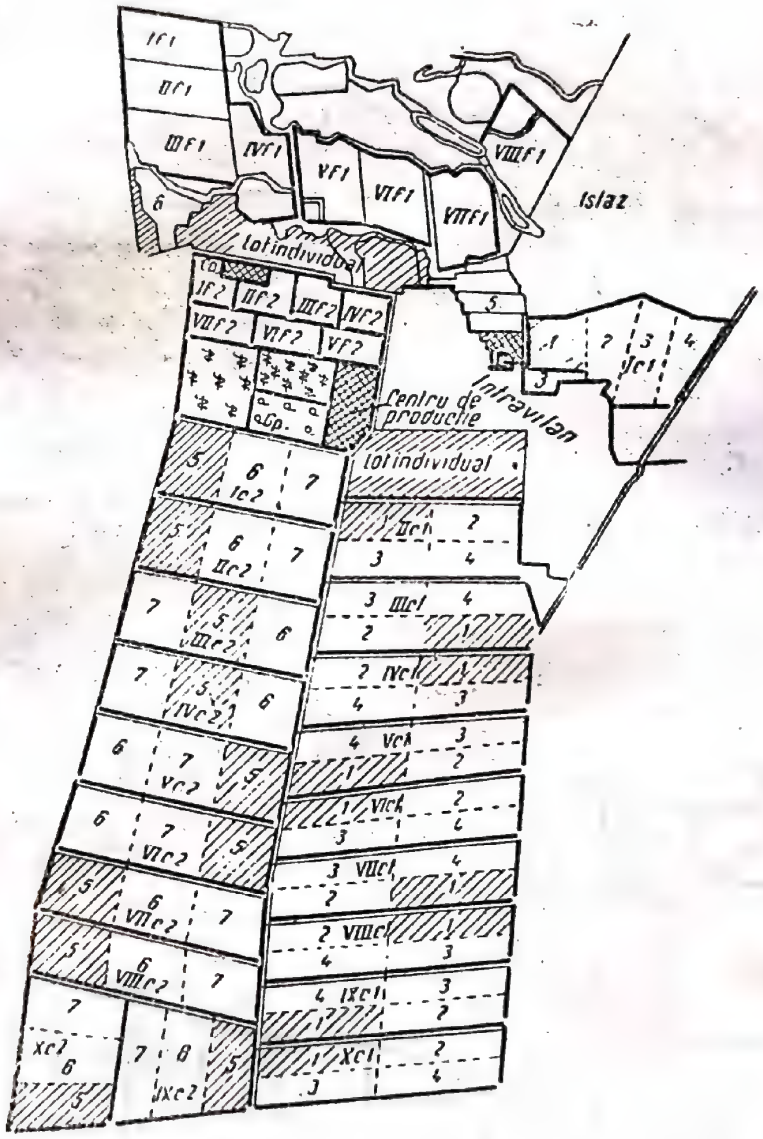


Fig. 38. Schiță de împărțirea brigăzilor și de gruparea lor prin care se rezolvă depărtarea egală de sat și așezarea compactă

în mare măsură prin repartizarea unei sole întregi pe brigadă sau construirea asolamentelor de brigadă.

In fig. 39 se arată cum prin aşezarea compactă a parcelelor de brigadă din cele 16 parcele se formează 5 masive mari din care două masive ale brigăzii a doua şi trei ale brigăzii 1-a.

În scopul aşezării compacte a parcelelor unei brigăzi se admite uneori şi împărţirea unor sole în două masive (fig. 40.*)

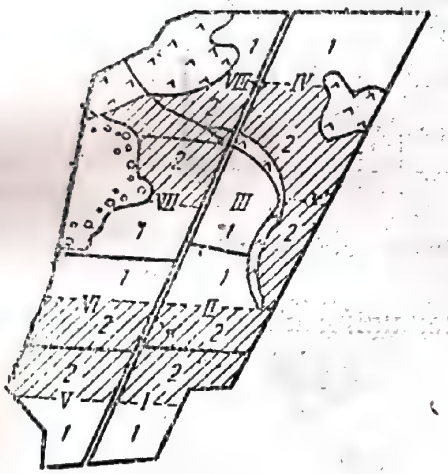


Fig. 39. Amplasarea în mod compact a parcelelor de brigadă

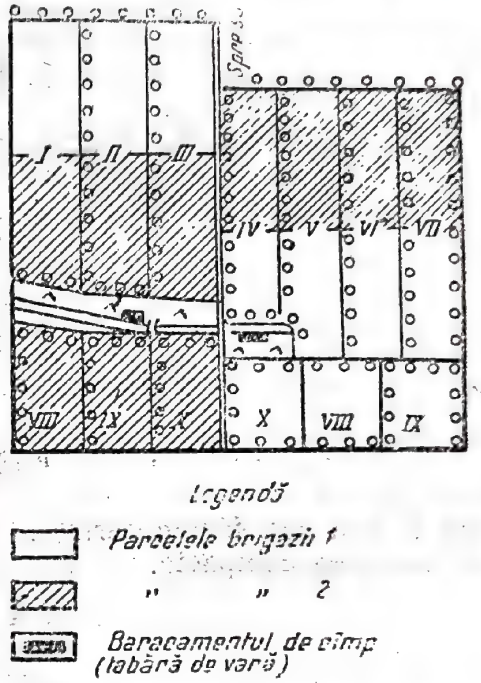


Fig. 40. Amplasarea parcelelor de brigadă în masive mari

La judecarea unui proiect de organizare a teritoriului ca indice este şi numărul cît mai mic de masive ale aceleiaşi brigăzi.

5. **Amplasarea parcelelor de brigadă la egală distanţă de vatra satului.** Parcelele de brigadă trebuie să fie deopotrivă de depărtate de vatra satului. Aceasta creează condiţii egale de transport pentru fiecare brigadă, ceea ce are o mare importanţă pentru culturile greu transportabile. Se reduc totodată pierderile de timp cu deplasarea membrilor brigăzii de la locuinţe la cîmp şi înapoi.

Fig. 41 ilustrează modul cum se pot amplasa egal cele patru parcele de brigadă faţă de sat.

In varianta *I* toate parcelele celor patru brigăzi sînt dispuse la distanţe egale faţă de sat.

Varianta a *II*-a rezolvă egala depărtare a tuturor parcelelor de brigadă faţă de sat şi în acelaşi timp şi aşezarea compactă a parcelelor aceleiaşi brigăzi, reducînd pierderile de timp în drumurile încrucişate şi asigurînd o mai bună supraveghere a lucrărilor în cadrul brigăzii.

O aşezare şi mai compactă a parcelelor de brigadă poate fi realizată numai prin înlăturarea depărtării egale faţă de sat. În acest caz se construiesc tabere de cîmp pentru rămînerea peste noapte a oamenilor, atelajelor şi maşinilor în timpul verii (fig. 42).

Această soluţie este cea mai bună cu condiţia ca investiţiile necesare în construirea taberei de cîmp să fie mai reduse decît cheltuielile în plus ocazionate cu transporturile şi timpul pierdut pe drum, prin întoarcerile seara acasă.

*) După *S. A. Udacin.*

Amplasarea parcelelor de brigadă la egală depărtare de sat poate fi realizată în terenurile plane cu masive regulate ale asolamentelor cu condiția ca

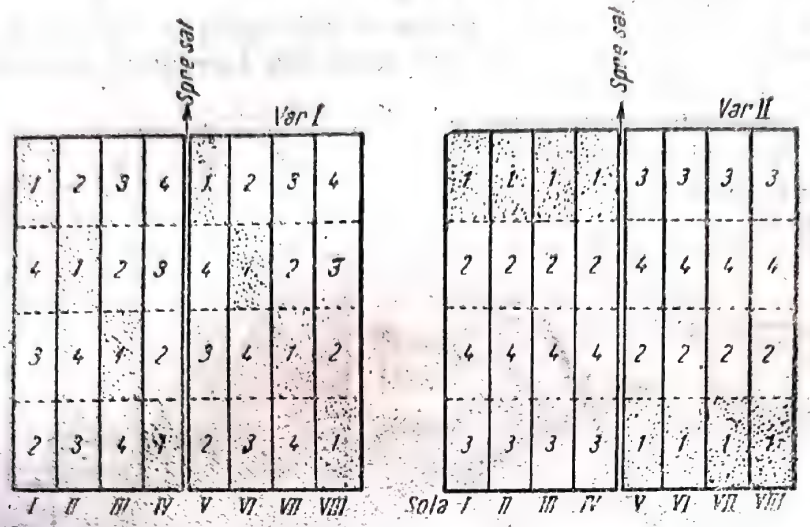


Fig. 41. Amplasarea parcelelor de brigadă față de sat și între ele

întîi să fi fost satisfăcute cerințele de egalitate, uniformitate de sol și relief cum și așezarea compactă.

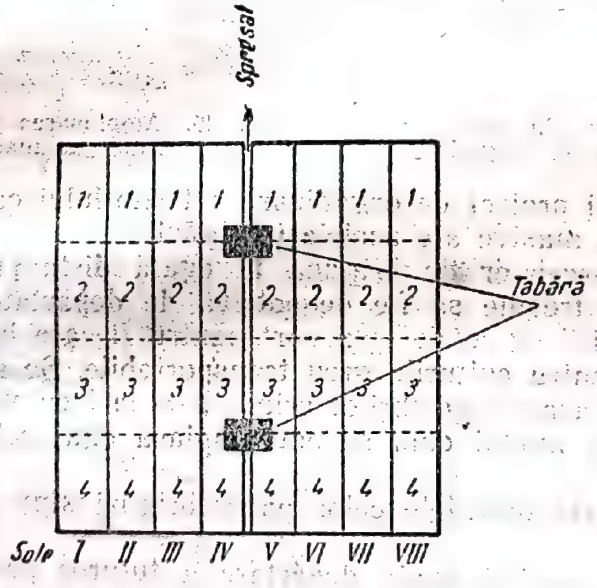


Fig. 42. Așezarea compactă a parcelelor de brigadă cu construirea unor tabere de cîmp

In fig. 43 *) se arată cum pot fi apropiate parcelele de brigadă de domiciliul oamenilor care locuiesc în trei sate de pe teritoriul unui colhoz. Astfel membrii brigăzii 1 și 2 locuiesc în satul mai mare și lor li s-a repartizat solele fără soț *I, III, V, VII, IX și XI*, iar solele cu soț au fost așezate aproape de celelalte două sate din care unul adăpostește brigada 3 și altul brigada 4. Solele au fost astfel secționate ca să apropie cît mai mult terenul de domiciliul brigăzii respective.

*) După *S. A. Udacin.*

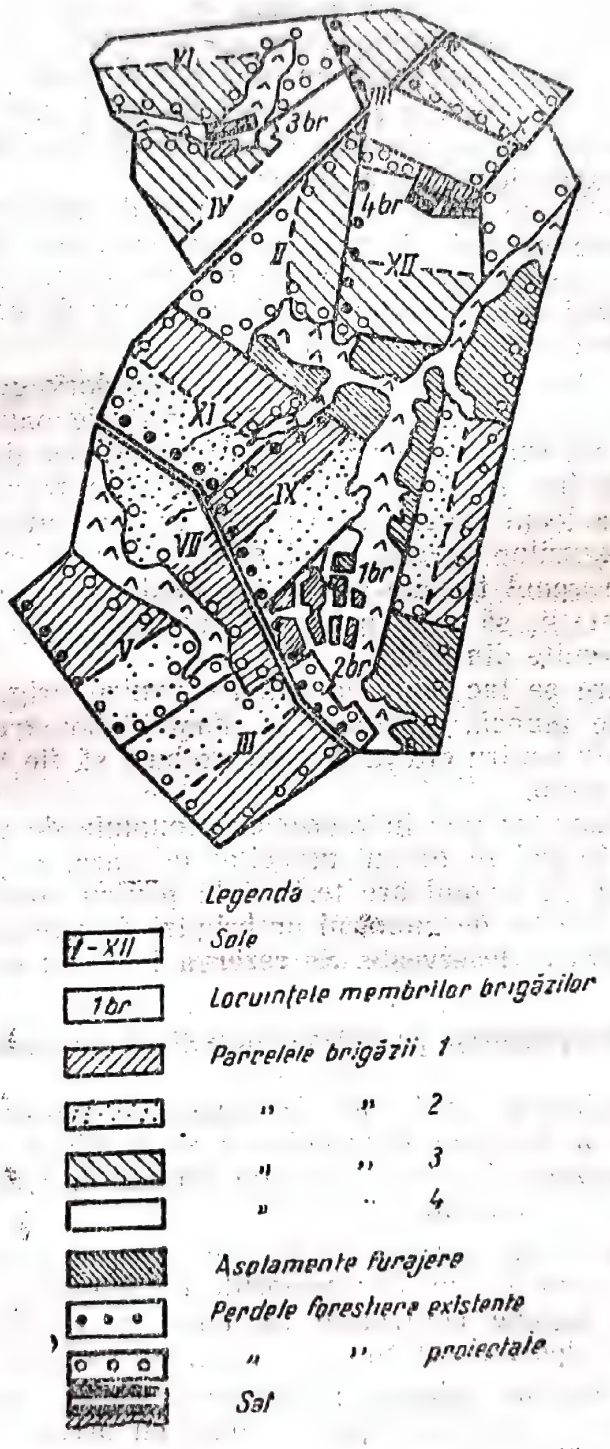


Fig. 43. Plan arătînd amplasarea rațională a parcelelor brigăzilor a căror membri locuiesc în trei sate de pe teritoriul unui colhoz

c. Amplasarea taberelor de cîmp

In scopul micşorării pierderilor de timp în perioada muncilor de cîmp, prin deplasarea zilnică a oamenilor şi atelajelor din sat la cîmp şi înapoi, se construiesc tabere de vară sub forma unor baracamente de cîmp, pe terenurile care se află la o distanţă mai mare de 5—8 km de sat.

Din observaţiile făcute reiese că se pierd 40—60% z. o. şi z. p. a. din totalul timpului folosit, pentru terenurile mai depărtate de 5—8 km de sat cu ocazia deplasărilor zilnice spre domiciliu şi înapoi.

Numărul taberelor de cîmp este în funcţie de mărimea masivelor şi depărtarea lor de vatra satului. Parcela pe care se aşază tabăra trebuie să fie cît mai în centrul terenului şi pe drumul principal care leagă terenul de sat. Distanţa de la cel mai îndepărtat punct al parcelelor de brigadă pînă la tabăra de cîmp să nu fie mai mare decît 2—3 km.

In cazul terenurilor foarte îndepărtate este de dorit ca în taberele de cîmp să fie construite, pe lîngă adăposturile de noapte ale oamenilor şi animalelor, chiar saivane pentru iernatul oilor sau grajduri pentru tineretul bovin, pentru a se putea folosi pe loc, furajele şi pentru uşurarea transportului bălegarului.

Este de dorit ca locul taberei să fie ales în imediata apropiere a izvoarelor, fîntînilor sau iazurilor cu apă bună şi cu păşune. Dacă acestea lipsesc se pot uşor amenaja. Terenul trebuie să fie apt pentru construcţii, apărat de vînturi prin relief sau plantaţii, să aibă o uşoară înclinare (0,5—2°) pentru evitarea adunării apelor provenite din ploi.

Construcţiile care se fac sînt: dormitoare pentru brigadă, cantină, adăpost pentru animalele de muncă, tractoare şi maşini. Construcţiile chiar dacă se fac pe aceeaşi parcelă pentru cîteva brigăzi, trebuie să fie totuşi separate pentru fiecare brigadă de cîmp.

Valoarea construcţiilor este în raport cu economia de timp ce se realizează, faţă de deplasările în gol în timpul muncilor de vară. Suprafaţa ce se rezervă în cadrul proiectelor de organizare teritorială pentru construirea baracamentelor de cîmp este în funcţie de numărul de brigăzi de cîmp şi tractoare şi numărul de oameni pe care îi deserveşte. Se rezervă în acest scop 0,5—1 ha.

d. Amplasarea perdelelor forestiere de protecţie

In vederea amplasării perdelelor forestiere de protecţie în cadrul proiectelor de organizare a teritoriului trebuie să se studieze pe teren următoarele elemente: planul topografic cu configuraţia terenului; relieful; harta solurilor; eroziunea şi vînturile dăunătoare.

Materialul documentar asupra teritoriului, planul topografic cu reprezentarea reliefului, planurile de sol cu memoriile de descriere a însuşirilor lui, categoria eroziunilor, trebuie controlate pe teren şi completate de proiectanţi şi mai cu seamă de specialistul în amelioraţii agrosilvice din brigadă.

In acest scop trebuie folosite informaţiile locale, observaţiile oamenilor care cunosc bine regiunea şi care pot da date cu privire la părţile din teritoriul gospodăriei unde semănăturile suferă mai mult din cauza vînturilor uscate, unde se îngrămădeşte mai multă zăpadă şi unde această zăpadă se topeşte mai de vreme, unde se strînge ceaţa dimineaţa etc.

Perdelele de protecţie se construiesc după indicaţiile date de specialiştii în amelioraţii agrosilvice din brigăzile de organizarea teritoriului.

Scanned with OKEN Scanner

Perdelele existente care sînt făcute din salcîmi sau care nu corespund cerinţelor bunei organizări, trebuie în majoritatea cazurilor păstrate, făcîndu-se din ele marginea solelor sau parcelelor de brigadă şi în cazuri extreme lăsate chiar în mijlocul solei, dacă nu împiedică lucrarea raţională cu maşinile.

In general perdelele se amplasează pe latura nordică şi estică a hotarului gospodăriei, rămînînd ca celelalte hotare să fie plantate de gospodăriile vecine.

Pentru coordonarea unui sistem unitar de proiectare, este de dorit ca, premergător lucrărilor de organizare în interiorul gospodăriilor, să se întocmească un studiu cel puţin schematic pe planurile 1 : 50 000 ale raionului în care să se schiţeze următoarele linii principale:

1. Hotarele teritoriilor gospodăriilor şi necesitatea arondării lor;
2. Drumurile comunale şi raionale care se păstrează;
3. Liniile cumpenelor de apă proeminente;
4. Suprafeţele neproductive cu pante foarte puternice şi suprafeţele cu nisip mobil;
5. Ogaşele şi ravenele mari, precum şi rezervoarele de apă: lacuri, bazine, rîuri etc. care urmează să fie prevăzute cu perdele de protecţie.

O dată cu aceste lucrări se poate da şi schema unitară pentru fiecare tip de perdea care se va proiecta în toate gospodăriile unui anumit raion, cînd se întocmeşte proiectul în mod concret. Acest lucru este necesar în special cînd se organizează mai multe gospodării într-un raion.

e. Amplasarea drumurilor de cîmp

Pentru ca gospodăria să aibă cheltuieli cît mai mici cu transporturile, satul şi centrul gospodăresc trebuie să fie legate cu toate asolamentele şi categoriile de folosinţă prin drumuri cît mai scurte şi a căror construcţie să nu fie costisitoare. Cele care deservesc între ele două sate sau sînt chiar de interes raional vor fi folosite şi completate cu drumuri noi corespunzătoare.

Drumurile care se fac pe masivele asolamentelor trebuie să îndeplinească următoarele cerinţe:

1. Să lege pe parcursuri cît mai scurte centrul gospodăresc de solele şi parcelele de brigadă;
2. Să coincidă cu hotarul solei sau al parcelei de brigadă, evitînd întretăierile care împiedică lucrările solului;
3. Să permită accesul uşor al tractoarelor şi maşinilor agricole în agregate la sole;
4. Să fie coordonate cu marginea solelor, cu perdelele, cu taberele de cîmp şi cu sursele pentru aprovizionarea cu apă;
5. Să fie aşezate pe teren corespunzător şi să corespundă trebuinţelor tehnice în ce priveşte lăţimea şi panta.

După funcţia pe care o îndeplinesc se disting următoarele feluri de drumuri (fig. 44): *)

1. **Drumuri principale sau artere de cîmp.** Sînt drumurile care leagă satul sau centrul gospodăresc, ca o arteră principală, cu toate solele asolamentelor de cîmp şi cu alte categorii de folosinţă.

*) După *S. A. Udacin.*

Ele se proiectează în linie dreaptă în așa fel încît să deservească un mare număr de sole. Celelalte drumuri de deschid în ele în unghi drept. Lățimea lor se ia de 6—8 m.

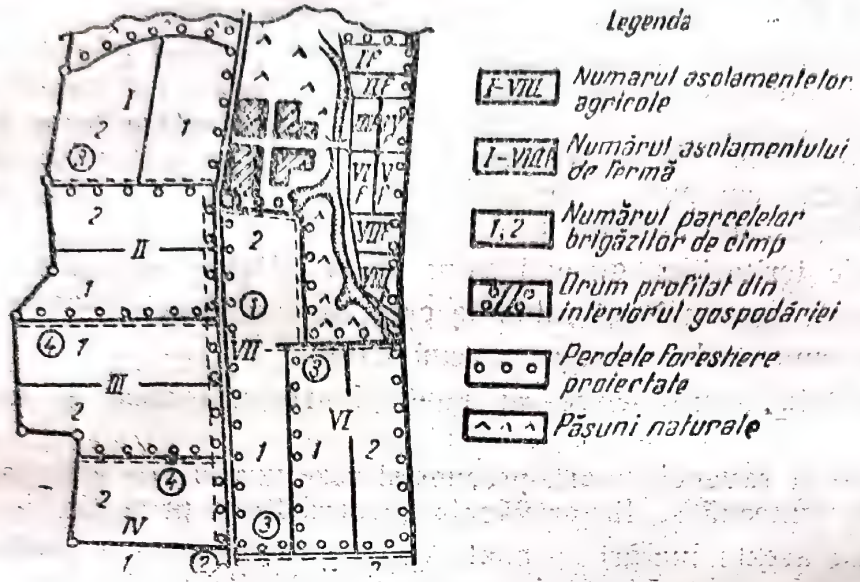


Fig. 44. Amplasarea drumurilor de cîmp:
1 — drum principal; *2* și *3* — drumuri de deservire;
4 — drumuri de transport

2. **Drumuri de deservire.** Aceste drumuri servesc ca linii pentru deplasarea tractoarelor și a transporturilor de carburanți și semințe la agregatele care lucrează pe cîmp. Aceste linii se confundă cu drumurile principale cînd acestea nu sînt profilate. Ele se trasează la capetele scurte ale solelor de unde se deservesc mașinile pentru lucrările principale. Lățimea lor este de 4—6 m.

3. **Drumuri de transport.** Aceste drumuri se proiectează pe laturile lungi ale solelor pentru transportarea recoltelor de la cîmp și a îngrășămintelor de la centrul gospodăresc. Lățimea lor se proiectează de 3—4 m.

Drumurile de transport trebuie să cadă perpendicular pe cele principale.

Pentru drumurile principale panta longitudinală nu trebuie să treacă de 8% sau 4,5°. Desimea rețelei de drumuri este cu atît mai mare cu cît volumul transporturilor de pe un hectar este mai mare. Ca regulă drumurile de cîmp se proiectează pe latura lungă a solei pentru fiecare solă, dacă lățimea ei trece de 600 m, sau la două sole un drum, dacă lățimea solei este sub 300—400 m, revenind astfel la 600—800 m distanță între drumuri. Prin urmare la sole late de 300—400 m se amplasează drumul ca să deservească două sole. În acest caz vehiculul încărcat parcurge pe teren moale 300—400 m. La asolamentele de fermă și legumicole se proiectează o rețea mai deasă de drumuri.

Proiectarea drumurilor, a solelor, parcelelor de brigadă și perdelelor de protecție se face simultan, pentru a se asigura perfecta lor coordonare.

Față de perdelele forestiere de protecție, drumurile se amplasează în partea însorită (de sud) a perdelei, pentru a se asigura pe partea carosabilă o topire mai rapidă a zăpezii și o uscare mai repede, vara după ploaie (fig. 45-*a*).

În cazul unei orientări de la nord la sud a perdelei, drumul se amplasează pe partea expusă vîntului fiindcă aici se formează nămeți de zăpadă mai mici pe cînd în spatele perdelei se formează nămeți mari (fig. 45-*b*).

Scanned with OKEN Scanner

Cînd perdelele sînt pe un relief frămîntat, drumurile se amplasează pe locurile mai ridicate față de perdea, pentru ca la topirea zăpezii din perdea, apa să curgă la vale iar drumul să rămînă cît mai repede uscat (fig. 45-*c*).

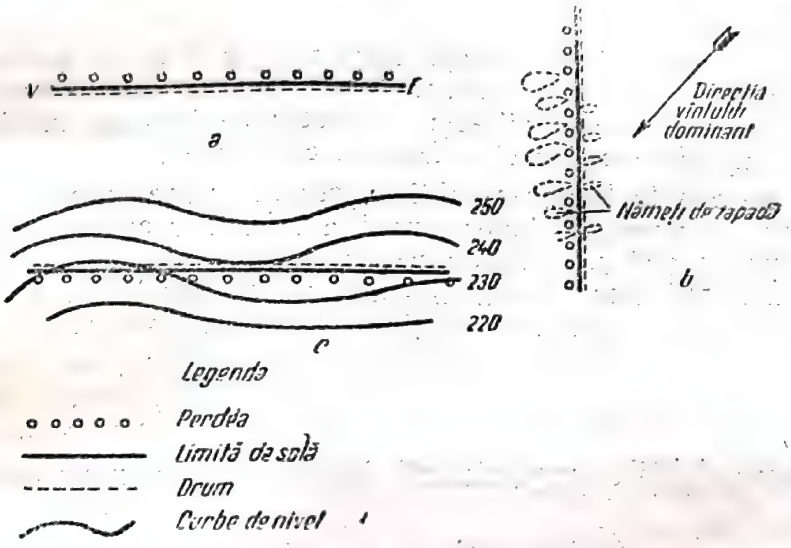


Fig. 45. Așezarea drumurilor față de perdelele de protecție și relief

La solele late se proiectează pe una din marginile lungi ale solei drumul și pe cealaltă perdeaua, evitîndu-se separarea drumului de solă prin o perdea.

Relieful poate fi neglijat pentru pante sub 3—4% (1,5—2°) în favoarea rezolvării juste a transporturilor și mișcării agregatelor de mașini pe cîmp.

Trasarea drumurilor de transport în unghi ascuțit față de drumul principal trebuie evitată deoarece cauzează încălcarea colțurilor culturilor de către vehicule și lungirea transporturilor cu cîteva sute de metri.

f. Amplasarea construcțiilor pentru aprovizionarea cu apă

Pentru alimentarea cu apă a oamenilor, animalelor și tractoarelor se proiectează noi construcții acolo unde cele existente sînt insuficiente. In acest scop se fac următoarele operații:

— se înregistrează toate sursele existente de apă cu debitul și calitatea lor;

— se calculează cantitatea de apă necesară în terenurile arabile și distanțele la sursele existente;

— se determină ce surse noi de apă sînt necesare, felul construcțiilor, locul amplasării și investițiile necesare.

— se apreciază dacă este economic să se construiască surse noi sau să se transporte apa necesară la anumite puncte pe teren.

Alegerea felului de construcție pentru aprovizionarea cu apă este în funcție de condițiile locale. La șes se construiesc de obicei fîntîni și unde există posibilități, se crează iazuri naturale.

Debitul de apă trebuie să satisfacă necesitățile din vîrfurile cele mai ascuțite de muncă. Sursa de apă trebuie să fie lîngă taberele de cîmp sau foarte apropiată de acestea și ușor accesibilă pentru oameni și animale.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru construcțiile de alimentare cu apă a căror oportunitate nu este evidentă, trebuie să se arate prin calcule economice dacă economia anuală care se face prin suprimarea transporturilor de apă este mai mare decît amortizarea cheltuielilor de investiție necesare la noile construcții de aprovizionare cu apă.

Pentru stabilirea cantității de apă necesară pe cîmp în perioada de vară, se stabilește consumul de z. o., z. p. a. și zile tractor la hectar. De exemplu, pentru a se afla numărul de zile-om la hectar se împarte media zilelor om dintr-un an la suprafața ce-i revine fiecărui colectivist.

Necesarul de apă la hectar se obține prin înmulțirea normelor de consum de apă în 24 ore cu numărul zilelor muncă a diferiților consumatori. Ca norme de consum zilnic de apă se pot lua: pentru un om, socotind toate trebuințele 40—50 l, pentru o vită mare 50—60 l, pentru un tractor 120 l. Normele de consum de apă la oameni se pot reduce, ținînd seama că o parte din ei se întorc seara acasă.

B. Particularitățile organizării interioare a unor asolamente

a. Asolamentele de pășuni și fînețe

Aceste asolamente au ca specific că pe teritoriul lor au loc procese de cultură a plantelor de cîmp și de pășunat. De aceea solele acestor asolamente trebuie adaptate atît pentru lucrări agricole cît și pentru pășunatul animalelor.

O caracteristică importantă a asolamentelor de pășune este că se pot repartiza suprafețe mai slabe ca producție, mai neregulate ca relief și configurație a tarlalelor. Solele pot varia în suprafața medie, de la 8—10% și chiar 12%; pot fi alungite, cu condiția ca să fie așezate paralel cu curbele de nivel.

b. Asolamentele pentru protecția solului

Importanța acestor asolamente este combaterea eroziunii. Solele se amplasează cu laturile lungi de-a lungul curbelor de nivel și paralele între ele. Condiția ca solele să fie egale nu este esențială, admițîndu-se abateri de la 10—12%. Așezarea solelor trebuie să fie stabilită în legătură cu toate măsurile pentru combaterea eroziunii (fîșii înierbate, perdele tampon etc.).

Suprafața ce se atribuie fiecărei sole din aceste asolamente este în raport direct cu gradul de accidentație al reliefului și se reduce în genere la 8—20 ha.

Forma solelor va fi, pe cît posibil, cea dreptunghiulară dar se poate folosi și forma de trapez și pătrat, triunghiul putînd fi admis numai la fîneață.

Lungimea solelor este în strînsă legătură cu uniformitatea pantelor. În regiunile cu soluri erodate, acestea vor putea foarte rar, în cadrul asolamentelor agricole să atingă 1 000—1 500 m. La asolamentele de protecție situate pe terenuri cu pante mai neuniforme se poate uneori realiza o lungime a solelor de 600—800 m. Pentru asolamentele agricole se recomandă ca lungimea solelor să nu scadă sub 500 m iar la asolamentele de protecție, sub 300 m.

Pentru regiunile cu pante mai mari de 4%, lățimea solelor este determinată de necesitatea de amplasare a perdelelor contra eroziunii, care se face la o distanță de 200—300 m. Lățimea solelor în asolamentele de protecție va putea

Scanned with OKEN Scanner

să fie mult mai redusă, însă în nici un caz mai mică de 150—200 m, deoarece la o lățime mai mică nu se mai poate face păşunatul în bune condiții.

Raportul optim între dimensiunile solelor în asolamentul de protecție este de 1/4 și 1/5.

Pentru a se asigura o formă cît mai regulată a solelor se admite o abatere de 2—4% față de paralelismul cu curbele de nivel. Cînd pantele sînt mai mari, sînt necesare o serie de măsuri de-a lungul perdelelor principale în vederea prevenirii eroziunilor.

c. Asolamente legumicole

Condițiile pe care le cer asolamentele legumicole în ce privește forma și suprafața solelor sînt aceleași ca și pentru asolamentele de fermă. Ele trebuie așezate cît mai aproape de ape și de drumurile de acces. Drumurile de cîmp se proiectează într-o rețea deasă pe hotarele fiecărei sole. Proiectul organizării interioare a asolamentului legumicol irigat trebuie întocmit concomitent cu proiectul de irigații, cu participarea unui specialist în irigații.

In asolamentele legumicole se folosesc perdele de protecție mai dese, a căror densitate însă nu trebuie să depășească jumătatea normelor zonale fixate pentru asolamentele agricole. Se recomandă ca aceste perdele de protecție să fie însoțite de plantații de pomi fructiferi.

C. Organizarea teritoriului plantațiilor de pomi și viță de vie

a. Organizarea teritoriului plantațiilor de pomi

După alegerea terenului pentru plantațiile de pomi și viță de vie se trece la organizarea în detaliu a teritoriului lor.

Problemele care trebuie rezolvate la organizarea teritoriului pentru plantațiile de pomi sînt următoarele:

1. Repartiția speciilor și a soiurilor pe parcele.
2. Parcelarea terenului și dimensionarea parcelelor.
3. Gruparea speciilor și a soiurilor în parcele.
4. Amplasarea perdelelor forestiere de protecție.
5. Amplasarea rețelei de drumuri.
6. Amplasarea taberelor de cîmp, a surselor de apă.

1. **Repartiția speciilor și soiurilor pe parcele** Aceasta se face ținînd seama de condițiile de sol, relief și hidrografie. Astfel: caisul și vișinul se amplasează pe solurile mai uscate, prunul pe cele mai joase, — părul pe cele mai permeabile, iar piersicul pe cele mai nisipoase și calde.

Față de relief speciile au preferințe deosebite. Astfel pantele cu expoziție sudică se plantează cu piersici, vișini și caiși, iar cele nordice cu meri, peri și pruni.

Speciile mai pretențioase la umezeală ca mărul, vor fi așezate în parcelele unde se acumulează mai multă zăpadă. Speciile cu port înalt ca nucul și ciresul se vor așeza în partea de nord a plantației pentru a nu umbri pe celelalte.

2. **Parcelarea terenului și dimensiunile parcelelor.** Cea mai justă așezare a rîndurilor pentru rezolvarea mecanizării este în pătrat, iar pentru folosirea

spațiului și a luminii cea mai justă așezare este în șah. Aceasta se întrebuințează la livezile mici și pe pante, pentru a contribui la lupta contra eroziunii.

În regiunile cu vînturi slabe se proiectează parcele de 8—12 ha, cu lungimea de 450—600 m și lățimea de 180—220 m. Numărul parcelelor este în funcție de numărul brigăzilor și numărul speciilor. O plantație în aceste regiuni cuprinde 100—200 ha. Cînd suprafața totală a livezii este între 15—100 ha, se fac parcele de numai 6—8 ha adică cu lungimea de 400—500 m și lățimea de 150—200 m (fig. 46).*)

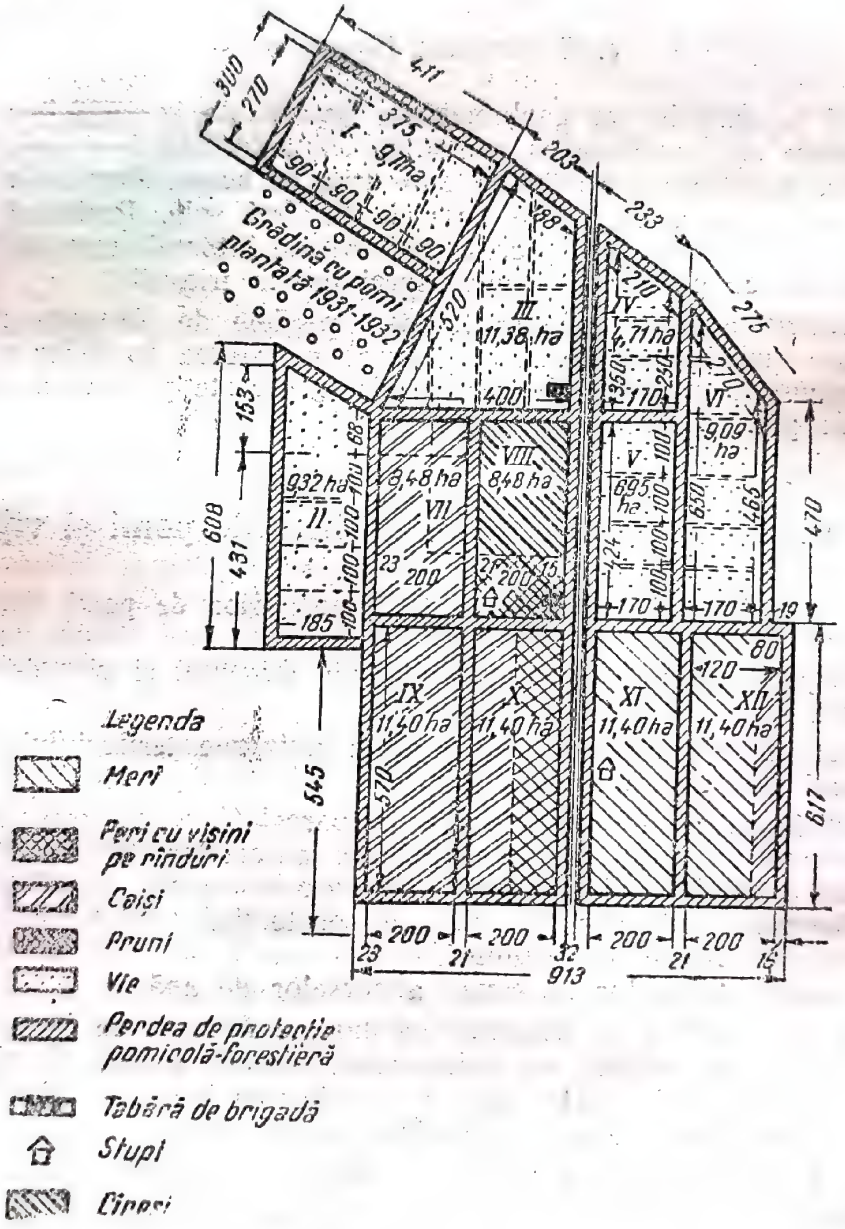


Fig. 46. Organizarea teritoriului unei plantații de pomi

În regiunile de vînturi puternice parcelele se fac de 3—4 ha, avînd lungimea de 2—300 m și lățimea de 100—150 m.

*) După *P. F. Dubrova.*

3. **Gruparea speciilor și a soiurilor în parcele.** Într-o parcelă trebuie grupate:

— specii și soiuri cu aceleași pretenții în ce privește distanța de plantare;
— soiuri care înfloresc deodată și se coc în aceeași perioadă;
— soiuri care au aceeași longevitate și dau roade în același timp;
— cîteva rînduri din specia polenizatoare și tot atîtea rînduri din specia care trebuie polenizată.

4. **Amplasarea perdelelor forestiere de protecție.** Pe marginile plantației și perpendicular pe direcția vînturilor se așază perdele marginale formate din 5—7 rînduri de arbori înalți și arbuști.

Lățimea perdelelor marginale de șapte rînduri, cu intervale de 2 m între rînduri și cîte 2 m la margini, este de 16 m. De la perdea spre livadă se lasă un drum de 3 m lățime, mărginit de o parte și de alta de un șanț de cîte 1 m lățime. Din marginea șanțului pînă la primul rînd de pomi se lasă un spațiu de 8 m. Astfel de la perdea la primul rînd de pomi rezultă o fîșie liberă de 15 m.

În interiorul plantației, pe marginile parcelelor, se plantează perdele interioare formate din două rînduri de arbori înalți.

Perdelele interioare formate din două rînduri de arbori înalți ocupă o lățime de 6 m (2 m între rînduri și cîte 2 m pe margini). De o parte și de alta a perdelei interioare sînt două drumuri de 5 m lățime fiecare, mărginite și ele de șanțuri, iar de la drum pînă la primul rînd de pomi din parcelă, se lasă un spațiu liber de 5 m. Astfel de la perdeaua interioară pînă la primul rînd de pomi se lasă un spațiu de 12 m.

5. **Amplasarea drumurilor în plantațiile de pomi.** Drumurile în plantațiile de pomi se așază pe partea însorită a perdelelor forestiere de protecție.

Drumurile principale se fac cu o lățime de 9 m, avînd 5 m partea carosabilă și cîte 2 m pe margini. La plantațiile mai mici drumurile se fac cu o lățime de 7 m. Drumurile dintre parcele se fac de 5 m, cu 3 m partea carosabilă și cu cîte 1 m de ambele părți pentru șanțuri.

b. Organizarea teritoriului plantațiilor de viță de vie

Planul topografic necesar pentru organizarea teritoriului în vii trebuie să fie executat la o scară de 1 : 2 000 sau 1 : 3 000 pentru regiunile de deal cu pante diferite cu echidistanța de 2—3 m.

După întocmirea proiectului acesta se aplică în teren marcînd colțurile tuturor tarlalelor cu borne de piatră sau de lemn iar colțurile parcelelor, drumurile și perdelele se marchează prin picheți groși. După pichetare și bornare se marchează cu plugul, prin brazde arate limitele de tarlale, parcele, drumuri și perdele.

Cînd terenul este ocupat cu vii care sînt în curs de defrișare se face aplicarea defrișînd întîi rîndurile din drumurile noi trasate.

Prin organizarea teritoriului pentru plantații de vie se creează posibilitatea de a repartiza în mod concret în parcele soiurile de viță, după condițiile ecologice cele mai potrivite și realizînd o bună organizare a procesului muncii. O plantație formată din soiuri amestecate îngreunează lucrările de întreținere și de recoltare.

Prin organizarea teritoriului în vii se creează posibilitatea combaterii eroziunii solului.

Scanned with OKEN Scanner

Prin distanțele între rînduri prevăzute la plantare și lungimea de lucru pe tarla peste toate parcelele, se creează bune condiții pentru mecanizarea lucrărilor în vii.

Organizarea teritoriului în viile bătrîne existente care trebuie refăcute are o importanță mare deoarece prin împărțirea suprafeței în parcele și tarlale, prin amplasarea drumurilor se eșalonează mai corect lucrările de refacere în perspectivă.

Pe baza planului pentru organizarea teritoriului în viile bătrîne se creează noi parcele, se deplasează rîndurile de vie paralel cu curbele de nivel și se trasează drumuri noi chiar dacă este necesară defrișarea unor suprafețe. Defrișările pentru drumuri și perdele nu reprezintă de obicei mai mult de 4—8% din totalul plantației și se eșalonează pe 2—4 ani.

1. **Organizarea teritoriului pentru plantații de vii pe șes.** Pentru organizarea teritoriului viilor cu pantă dulce sau în terenuri plane se delimitează cîte 100 ha în masive compacte [1]).

Masivul se împarte în două părți printr-un drum principal din care pleacă de o parte și de alta patru drumuri secundare, necesare pentru transporturi. Aceste drumuri împart masivul în 6 tarlale. Din drumurile secundare se desfac drumuri ajutătoare care deservesc parcelele, cîte 5 pe fiecare tarla (fig. 47). *)

De-a lungul drumurilor secundare care separă tarlalele se amplasează perdele de protecție (forestiere și pomicole). Tarlalele și parcelele trebuie să fie dreptunghiulare. La împărțirea teritoriului în tarlale și parcele se acordă o mare atenție orientării rîndurilor în funcție de condițiile locale.

În cazul că plantațiile de vie trebuie să ocupe un teren variat ca sol și relief atunci masivele de vii pot fi mai mici decît 100 ha. În acest caz tarlalele și parcelele trebuie stabilite în conformitate cu relieful, solul și condițiile de alimentare cu apă, astfel ca fiecare parcelă să aibă condiții uniforme.

Parcelele (în masivele de 100 ha) trebuie să fie de 3—5 ha avînd lățimea de 100 m și lungimea de 3—500 m. Lățimi mai mari de 100 m nu sînt recomandate, deoarece crează dificultăți la transportul recoltei dintre rîndurile de viță puse pe spalier precum și la stropit. Fiecare hectar în cadrul parcelei se marchează prin stîlpi.

În organizarea viticulturii pe terenuri plane sau pante uniforme, secțiile cuprind cel mai des o suprafață de 200—400 ha, împărțită în trupuri.

În cadrul trupurilor se organizează tarlale de 20—50 ha care sînt unități teritoriale ale brigăzilor viticole, iar în cadrul tarlalelor sînt cuprinse parcele în suprafață de 3—5 ha care sînt unități teritoriale ale echipelor viticole. Unul sau mai multe trupuri compact așezate formează secția viticolă.

2. **Organizarea teritoriului pentru plantații de vii pe terenuri în pantă.** *Împărțirea suprafeței totale în subunități și amplasarea lor.* Subunitățile unei gospodării viticole sînt: secția sau trupul, tarlaua și parcela.

În terenurile accidentate, cu ogașe și văi cu pante peste 10%, subunitățile gospodăriei sînt admise în următoarele limite:

— secția sau trupul de 60—80 ha;
— tarlaua de 20—25 ha;
— parcela de 1—3 ha.

Dacă terenul este foarte accidentat tarlaua poate fi sub 20 ha. În acest caz parcelele pot fi reduse la suprafața de 1 ha, cum este cazul în podgoriile de la Dealul Mare, Tîrnava, Miniș, Drăgășani etc.

*) *Potopenko I.*, Viticultura, 1951.

Pentru fiecare secţie se rezervă suprafaţa necesară construcţiilor, care trebuie să fie legată de toate parcelele prin drumuri

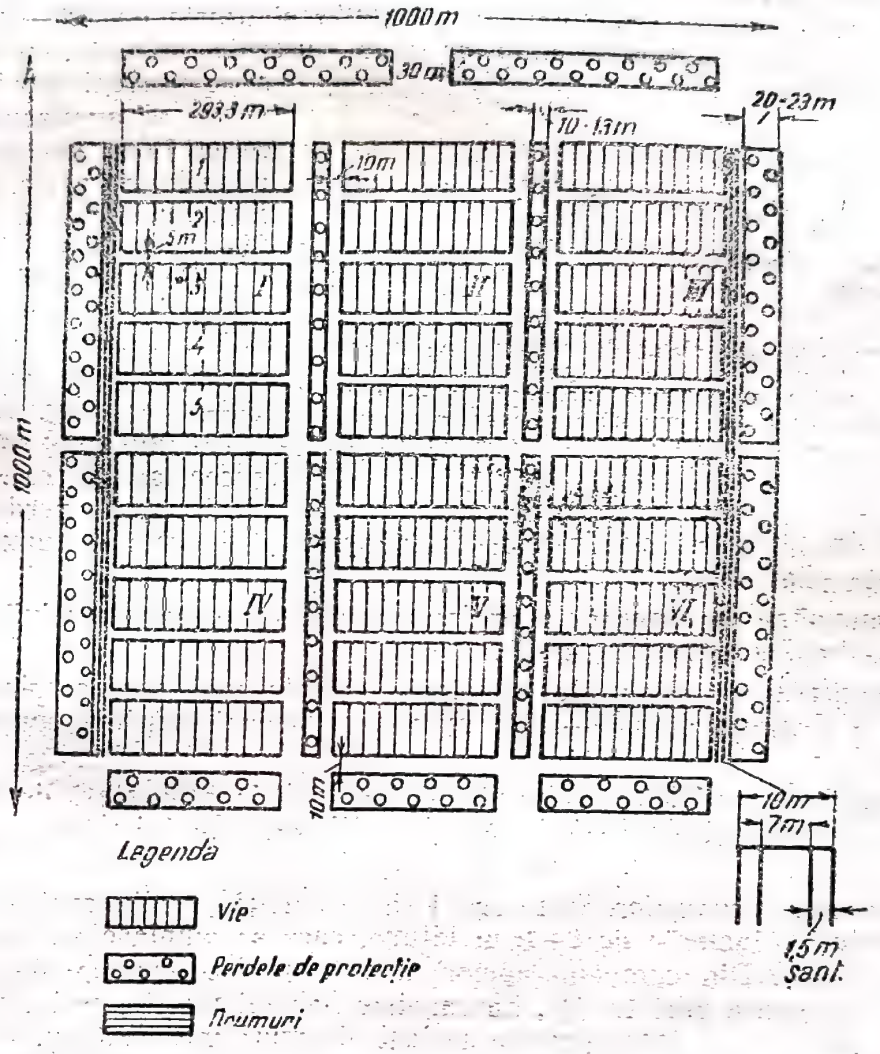


Fig. 47. Organizarea teritoriului unui trup de vie în teren şes:
I—5 — parcele de echipă; *I—VI* — tarlale de brigadă

Parcela care este unitatea cea mai mică, trebuie să aibă forma dreptunghiulară, trapezoidală sau de pătrat. Formele neregulate sau triunghiulare în genere se evită. Cînd sînt totuşi impuse de traseul drumurilor sau de alte linii obligate, colţurile neregulate care rezultă, cînd sînt mai mici de un hectar, se plantează cu pomi sau arbuşti fructiferi.

Parcelele se orientează cu direcţia rîndurilor paralel cu curbele de nivel. Pentru păstrarea unei forme cît mai regulate traseul parcelei poate avea o abatere de la paralelismul cu curbele de nivel de 2—4%. Se pot proiecta parcele în linie curbă, formînd amfiteatre, cînd au de străbătut mameloane sau văi.

Dacă sînt posibilităţi de mecanizare, rîndurile se proiectează la distanţe de 2—2,5 m; în cazul lucrărilor manuale şi cu atelaje, rîndurile se proiectează la distanţa de 1,20—1,80 m, în funcţie de soi, port-altoi, relief, sol etc.

Amplasarea perdelelor de protecţie. Perdelele pentru protecţia terenurilor plantate cu vii se introduc în regiunile de stepă şi de silvostepă.

Scanned with OKEN Scanner

După M. Moţoc perdelele se amplasează în următoarele situaţii: *)

Cînd cumpăna de separaţie a apelor este uşor înclinată, cu pantă de 5—10%, urmată de pante puternic înclinate de 20—30% şi scurte de 200—300 m, platoul este acoperit cu culturi de cîmp iar panta puternic înclinată, cu vii. Pentru a se preveni eroziunea, perdelele se amplasează la trecerea între partea uşor înclinată şi parta puternică. Lăţimea perdelei este de 20—30 m (fig. 48-*a*).

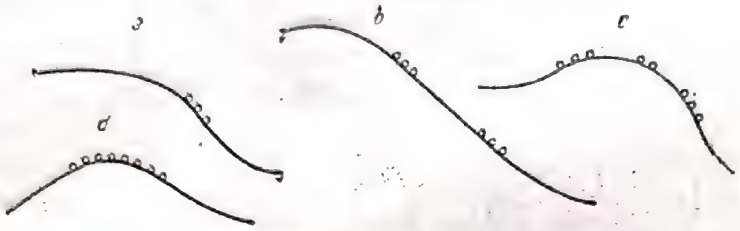


Fig. 48. Amplasarea perdelelor de protecţie pe terenuri plantate cu vie pe pante:
a — pantă scurtă şi puternic înclinată; *b* — pantă lungă şi uniformă; *c* — cumpănă de separare a apelor în cupolă; *d* — cumpănă de separare a apelor în streaşină

Pe versanţii cu pante uniforme şi mai lungi de 500 m, perdelele se amplasează la 200—300 m late de 20—30 m (fig. 48-*b*).

Cînd cumpăna de separarea apelor este în formă de cupolă, perdelele cu o lăţime de 20—30 m se amplasează de o parte şi de alta a cumpenei, unde panta creşte (fig. 48-*c*).

Cînd cumpăna de separaţie a apelor este sub formă de streaşină şi puternic erodată, se împădureşte (fig. 48-*d*).

Perpendicular pe perdelele principale arătate mai sus, amplasate contra eroziunii la distanţe de 500—1 000 m se amplasează perdele contra vîntului, late de 10,5 m.

Pe marginea perdelelor, către vie, se lasă o fîşie neplantată de 10 m lăţime în partea umbrită şi de 8 m în cea însorită care se înierbează sau se lasă pentru drum.

Amplasarea drumurilor. Intre secţii şi gospodărie (sediu central) se proiectează drumuri principale de 6—8 m lăţime, care se amplasează pe văi sau pe cumpăna apelor. Din cumpăna apelor la vale se fac drumuri de legătură în serpentină cu pantă pînă la 8%. La capetele fiecărei tarlale, se lasă drumuri de tarla late de 5 m iar între parcele se lasă drumuri late de 3 m. Drumurile de tarla sînt paralele cu curbele de nivel. Legătura între aceste drumuri se face prin drumurile sau potecile dintre parcele. Cînd panta este lungă, legătura între drumurile de tarla se face prin drumuri în serpentină pe care circulă căruţele şi maşinile.

In general terenul pentru vie se împarte în sectoare după formele de relief care se pot delimita. Aceste forme de relief sînt unităţi separate după configuraţie, înclinare sau expoziţia pantelor. Ca limite între sectoare se iau liniile naturale ca: văi şi cumpene de ape (fig. 49. *)

Pe pantele pînă la 5°, în vederea combaterii eroziunilor, după fiecare 8—10 rînduri de vie se lasă benzi înierbate de cîte 2—2,5 m lăţime. Pe pantele înclinate peste 5°, după fiecare 6—8 rînduri de vie, se amplasează o bandă înierbată. Se mai pot folosi cu acelaşi scop culise formate din arbuşti fructiferi: agriş, coacăz etc. peste fiecare 20—30 rînduri de butuci de vie. Distanţele între benzile înierbate sau arbuştii fructiferi scad cu creşterea pantelor. Pe pante mai mari de 8° se fac amenajări în terase.

*) *Moţoc M.*, Revista „Livada şi Grădina" Nr. 12/1953.

Scanned with OKEN Scanner

Modul de organizare a unui trup de vie aşezat pe pante de diferite expoziţii este arătat în fig. 50. *)

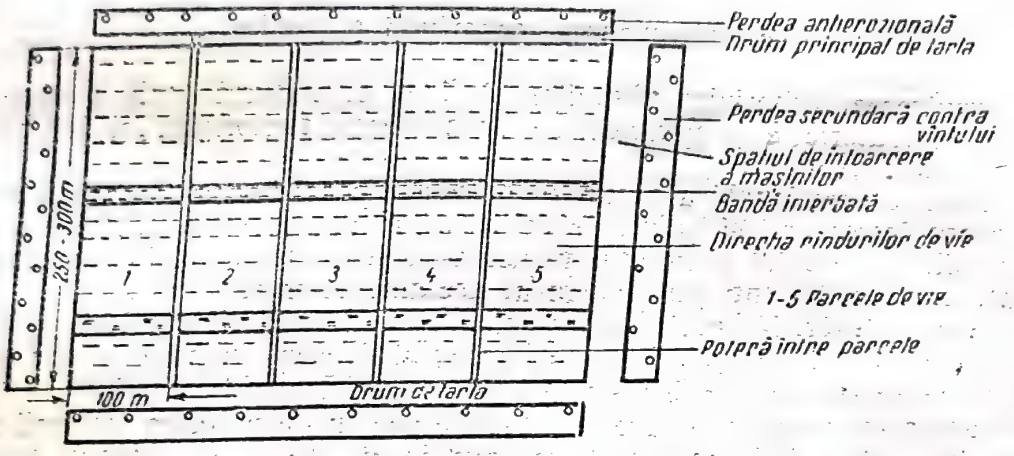


Fig. 49. Schema tarlalei de vie în regiunile de deal cu amplasarea drumurilor şi a perdelelor de protecţie

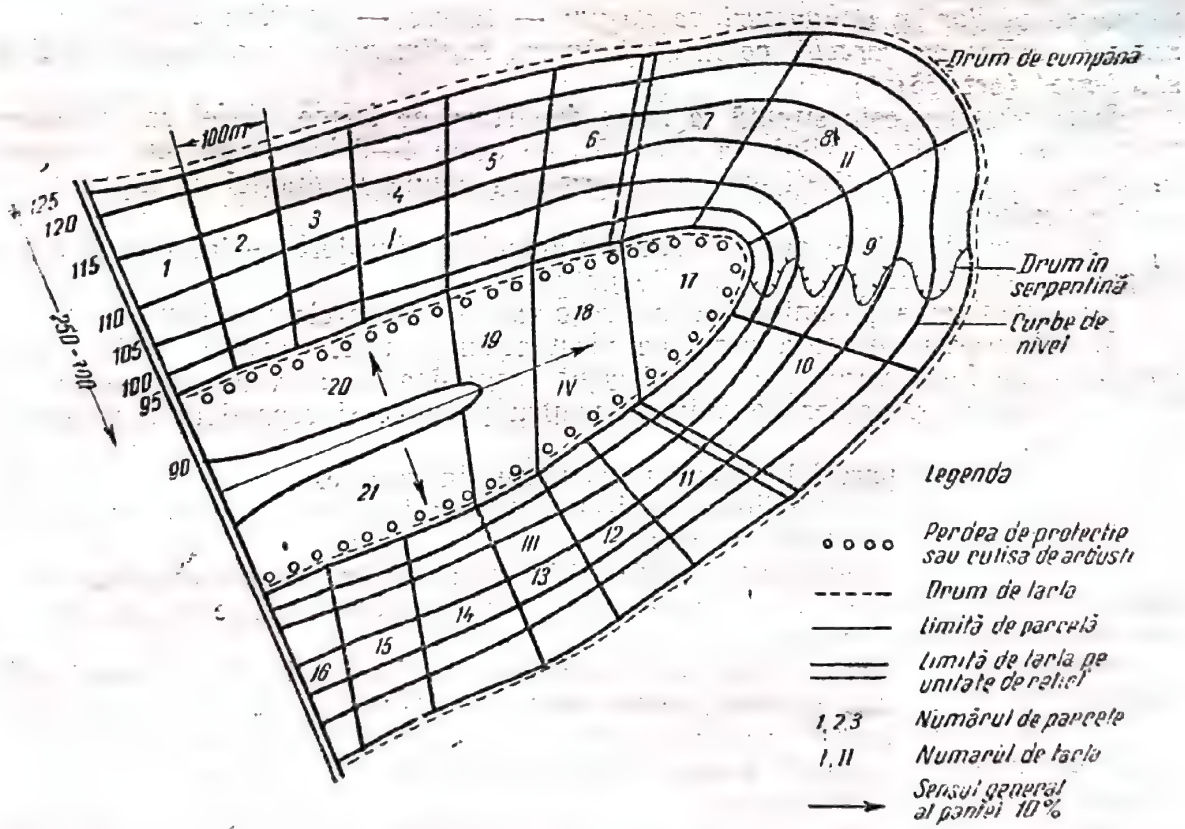


Fig. 50. Organizarea unui trup de vie aşezat pe pante cu diferite expoziţii

Pentru fiecare trup de vie de 50—60 ha se prevede o suprafaţă de 100—200 m² pentru depozitarea materialelor.

*) Motoc M., op. cit.

Scanned with OKEN Scanner

D. Organizarea teritoriului păşunilor şi fîneţelor naturale

a. Organizarea teritoriului păşunilor

Organizarea teritoriului păşunilor şi fîneţelor naturale este o parte componentă obligatorie a proiectelor de organizarea teritoriului şi introducerea asolamentelor.

O folosire neraţională a păşunilor provoacă o scădere a producţiei acestora şi cauzează întreruperi şi goluri de producţie în unele perioade. Aceasta sileşte gospodăriile să permită păşunatul vitelor pe solele asolamentelor de cîmp ceea ce poate compromite întregul sistem al asolamentelor raţionale.

In scopul întăririi bazei furajere şi deci a dezvoltării creşterii animalelor precum şi a măririi productivităţii lor, accentul deosebit trebuie pus pe nutreţul verde de pe păşuni, care este cel mai ieftin şi mai bogat în vitamine.

De aceea în legea privitoare la măsurile pentru dezvoltarea creşterii animalelor pe anii 1954—1956 în R.P.R. se prevede că *„In scopul măririi producţiei de lapte la vaci, Ministerul Agriculturii şi Silviculturii, Sfaturile Populare şi conducerile gospodăriilor agricole colective vor introduce pe timp de vară întreţinerea vitelor în adăposturi pe păşuni — tabere — aplicînd sistemul păşunatului vacilor pe parcele, pe lîngă hrănirea suplimentară a nutreţuri verzi şi suculente"* (art. 66*f*.*)

Dacă păşunea este situată la mare depărtare de ferme, astfel ca animalele trebuind să fie mînate zilnic la depărtări de peste 4—8 km la păşune şi înapoi la ferme, se pierd cantităţi mari de energie în dauna producţiei de lapte, carne şi alte produse.

De aceea alături de organizarea asolamentelor furajere se impune şi organizarea terenului ocupat cu păşunile naturale.

La organizarea păşunilor trebuie rezolvate următoarele probleme:

1. Asigurarea pe toată perioada păşunatului a unei cantităţi suficiente şi constante de furaj verde păşunat şi cosit (organizarea conveierului verde).
2. Formarea grupelor de animale pentru păşunat şi repartizarea păşunilor pe acestea.
3. Proiectarea parcelelor pentru păşunatul în rotaţie.
4. Proiectarea adăpătorilor şi a drumurilor de trecere a animalelor.
5. Amplasarea taberelor de vară.

1. **Organizarea conveierului verde.** Principala sarcină în organizarea păşunilor este asigurarea cu hrană verde suficientă a tuturor grupelor de animale pe toată perioada păşunatului.

Ritmul de creştere a ierbii nu este acelaşi în fiecare lună a sezonului de păşunat. In lunile mai şi iunie, iarba creşte repede şi se obţin cele mai mari cantităţi de masă verde, după aceea creşterea încetineaşte şi chiar stagnează, astfel că nu este asigurată o aprovizionare uniformă cu iarbă a animalelor în tot cursul sezonului de păşunat.

Pentru completarea masei verzi care nu poate fi produsă în cantităţi suficiente de păşunile naturale în anumite luni ale anului se organizează asolamentele furajere.

După stabilirea necesarului de masă verde pe grupe de animale pentru fiecare lună se determină cît din acest necesar, se acoperă din păşunea naturală,

*) Legea privitoare la măsurile pentru dezvoltarea creşterii animalelor pe anii 1954—1956 în R.P.R. p. 50. Ed. Agro-silvică de Stat 1954, Bucureşti.

Scanned with OKEN Scanner

iar deficitul se calculează în culturi furajere, în cadrul asolamentului furajer, astfel ca recoltarea să fie gata în luna sau chenzina indicată.

În stepă criza de nutreţ pe păşuni se manifestă în lunile iulie, august, septembrie şi octombrie, în cursul cărora trebuie deci să existe în asolamentul furajer culturi cu furaje care să poată fi recoltate. În lunile iunie şi iulie acoperirea se face cu lucernă (ierburi perene) şi culturi anuale ca borceagurile, în lunile iulie, august, septembrie cu porumb furajer, iarbă de sudan, sorg zaharat şi alte culturi anuale. În alegerea componenţei culturilor furajere şi a epocilor de însămînţare şi de recoltare trebuie folosite datele experimentale ale staţiunilor I.C.A.R., şi rezultatele de producţie ale gospodăriilor din localităţile apropiate.

În condiţiile cele mai aspre de secetă ca în Dobrogea şi sudul Bărăganului o metodă pentru asigurarea conveierului verde este şi folosirea semănăturilor pentru însilozare din plusul de culturi suculente din lunile mai, iunie sau chiar din anul anterior precum şi folosirea silozului de porumb.

În regiunile umede se folosesc intens culturile în mirişti făcute în asolamentele furajere şi chiar în cele de cîmp, cînd solele nu sînt prea îndepărtate de ferme sau de taberele de vară.

2. **Formarea grupelor de animale pentru păşunat şi repartizarea păşunilor.** Pentru o folosire cît mai completă şi raţională a păşunilor este indicat ca acestea să fie împărţite pe cirezi, turme sau alt fel de grupe de animale. Această repartiţie se face în deplină concordanţă cu preferinţele animalelor faţă de calitatea ierbii şi aşezarea păşunilor faţă de ferme.

Un păşunat al tuturor animalelor, fără ordine duce la călcarea exagerată a ierbii.

La repartiţia păşunilor pe diferite grupe de animale se ţine seama în primul rînd de distanţa păşunilor de ferme şi de modul de întreţinere al animalelor în timpul verii, eliminîndu-se deplasările mari şi inutile a acestora. Animalele care se deplasează zilnic la distanţe mari de la ferme spre păşuni şi înapoi slăbesc şi micşorează producţia de lapte, carne etc. De aceea cel mai raţional mod de folosire a păşunilor constă în sistemul taberelor de vară, în care animalele sînt întreţinute pe păşune în aer liber, din primăvară pînă toamna tîrziu, avînd adăposturi contra intemperiilor şi a frigului din cursul nopţilor reci. Se evită prin acest sistem rămînerea animalelor în timpul verii în grajdurile de iarnă care se pot curăţi şi dezinfecta radical. În cazul păşunilor situate la depărtări de peste 4—5 km este obligatorie crearea acestor tabere pentru vite. Chiar dacă distanţele sînt sub 2—3 km este preferabil ca în timpul verii animalele să trăiască cît mai mult în aer liber sub adăposturi improvizate.

La repartizarea păşunilor mai trebuie să se ţină seamă şi de combinarea păşunatului între diferite specii de animale. Astfel oile consumă mai complet iarba nemîncată de vaci, mărind randamentul păşunii cu 30—40%. După cercetările făcute în U.R.S.S. s-a constatat că după rămăşiţele neconsumate de o vacă se mai pot întreţine 3—4 oi. Ca rezultat păşunea oilor trebuie să fie amplasată aproape de aceea a vacilor pentru folosirea completă a ierbii, atunci cînd alte cerinţe nu împiedică acest lucru.

Diferitele specii de animale consumă cu plăcere anumite plante de păşune pe care alte specii le consumă cu greu sau deloc.

Porcii au nevoie de păşune în imediata vecinătate a fermei (0,5—1 km). Cea mai bună păşune pentru ei este lucerna semănată în solele asolamentului de fermă sau special semănată pentru ferma de porci. Pentru o scroafă se calculează 0,5 ha lucernă.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru vitele cornute se rezervă cea mai bună pășune naturală, avînd pe ea izvoare sau fîntîni prevăzute cu adăpători. In apropierea pășunei trebuie să fie un asolament furajer pentru completarea hranei cu furaje verzi cosite.

Pentru caii și boii de muncă, ocupați cea mai mare parte din timp la lucrările cîmpului și la transporturi, se rezervă pășune lîngă centrele gospodărești și lîngă taberele de vară în cîmp, pentru ca animalele să poată folosi pășunînd cele cîteva ore libere. Tineretul cabalin poate primi pășuni mai depărtate, de preferință cu teren tare și bine înțelenit.

Pentru oi, care sînt cele mai puțin pretențioase la pășune și pot folosi ierburile cele mai diferite și mai pitice, se rezervă pășunile uscate cu iarbă mică și cu vegetație variată. Se pot folosi și pășunile cele mai depărtate (4—5 km). Din motive sanitar veterinare nu se recomandă pentru oi pășunile înmlăștinite umede.

Pentru animalele colectiviștilor care în genere se înapoiază seara în sat se rezervă pășune în apropierea satului; oile și tineretul pot fi repartizate și pe pășuni mai depărtate dar de unde totuși să se poată întoarce seara în sat.

In perioada pășunatului toate animalele se împart pe grupe. Mărimea acestor grupe este în funcție de mărimea fermelor gospodăriei, de sex, vîrstă și productivitatea animalelor.

Animalele din fermele de bovine se împart în cirezi de vaci cu lapte, sterpe, junici, viței pînă la un an, tauri și animale castrate. Dacă numărul vacilor este mare se împart și acestea în cirezi, după producția de lapte.

Mărimea cirezilor pentru pășunat, ținînd seama și de organizarea muncii este următoarea:

vaci	pînă la 100 capete
junici peste 1 an	pînă la 100—120 capete
viței peste 6 luni	pînă la 100 capete
viței în perioada de lactație	pînă la 50—75 capete
vite la îngrășat	pînă la 200 capete

La gospodăriile agricole colective mici cirezile pot fi și de 30—50 vaci.

Turmele de oi la fermele mari se formează pe sex, vîrstă și rasă. Astfel pentru oile cu lînă fină mărimea turmei este de 400—600 capete, pentru cele cu lînă semifină de 500—700 capete și pentru oi cu lînă groasă 600—800 capete.

Suprafața de pășune ce se repartizează diferitelor turme sau cirezi de animale este determinată din calculul necesarului de furaje verzi din pășune și asolamentul furajer, astfel ca să se realizeze conveierul verde.

3. **Proiectarea parcelelor pentru pășunatul în rotație.** Odată repartizate turmele sau cirezile pe pășune, pășunatul poate fi făcut liber pe toată porțiunea rezervată grupei de animale, sau reglementat cînd vitele nu pasc simultan pe toată suprafața ci sînt repartizate pe parcele în rotație. In ultimul caz se lasă fiecărei parcele un timp de odihnă în așa fel, încît iarba să se refacă și să se poată creea astfel noi rezerve de pășunat.

Prin aplicarea pășunatului pe parcele se poate mări numărul de animale care pasc pe aceeași suprafață cu 20—25% față de pășunatul liber. Productivitatea vitelor crește și ea cu 15%.

La proiectarea pășunatului în parcele trebuie să se stabilească: 1) numărul și dimensiunile parcelelor; 2) forma parcelelor; 3) amplasarea pe teritoriu a parcelelor.

Numărul parcelelor de pășunat. Pe pășunile naturale numărul parcelelor de pășunat se stabilește în funcție de perioada necesară refacerii ierbii pe pășuni și de numărul de zile cît pot pășuna vitele pe aceeași parcelă. In regiunile se-

cetoase este nevoie de circa 40 zile iar în cele umede de 25 zile pentru refacerea ierbii. Timpul cît pot paşte animalele într-o singură parcelă nu trebuie să depăşească 5—6 zile pentru oi, 5—8 pentru cornute şi 10 zile pentru porci.

Pe păşunile artificiale sau pe solele asolamentului furajer cornutele nu pot păşuna mai mult de 2—3 zile într-o parcelă.

Cu cît durata păşunatului pe o singură parcelă este mai mică cu atît se utilizează mai bine iarba şi se bătătoreşte mai puţin păşunea. Pentru refacerea păşunatului se recomandă ca în fiecare an să fie lăsată o parcelă pentru odihnă. Pe aceasta vor fi posibile lucrări de reînsămînţare a ierburilor, de gunoiuri şi alte lucrări ameliorative. Această odihnă a păşunei în rotaţie, combinată cu lucrări ameliorative îmbunătăţeşte compoziţia botanică a florei.

Suparfaţa parcelei de păşunat. Este determinată de suprafaţa totală de păşune repartizată turmei sau cirezii împărţită la numărul parcelelor.

Suprafaţa parcelelor mai este condiţionată de nevoia unei mişcări libere a animalelor în timpul păşunatului.

Pentru o cireadă de 100 vite cornute mărimea unei parcele variază cu condiţiile naturale şi productivitatea păşunii de la 10—20 ha în zona de pădure, de la 15—25 ha în cea de stepă.

Incărcarea normală a păşunii se stabileşte pornind de la producţia de masă verde a păşunii, numărul zilelor din perioada de păşunat şi nevoia zilnică de masă verde pe cap de animal.

Exemplu. Dacă producţia păşunii în masa verde este de 4 500 kg/ha şi păşunatul durează 180 zile (1 mai—1 septembrie), necesarul unei vaci fiind de 50 kg iarbă verde zilnic va fi pe tot sezonul de $180 \times 50 = 9\,000$ kg. Unei vaci îi trebuie deci 2 hectare de păşune pe tot sezonul şi încărcarea păşunii va fi de $\frac{9\,000}{4\,500} = 0{,}5$ vaci la ha.

Incărcarea păşunilor este foarte diferită după productivitatea lor. Astfel pentru diferitele categorii de păşuni se socoteşte: *)

În păşunile uscate de pe coaste sărace în iarbă sînt necesare	2 —2,5 ha de cap de vită mare
În păşunile de şes	0,75—1,25 ha de cap de vită mare
În păşunile de lunci	0,5 —1 ha de cap de vită mare
În păşunile din tăieturi de pădure	1,25—3 ha de cap de vită mare
În păşunile de cyperacee şi graminee	0,8 —1 ha de cap de vită mare
În păşunile de ierburi perene semănate	0,3 —0,5 ha de cap de vită mare

Forma parcelelor. Forma parcelelor trebuie să fie regulată, dreptunghiulară, cu lăţimea egală cu de două ori spaţiul ocupat în linie dreaptă de o cireadă care păşunează în front. Astfel la întoarcere cireada va putea reveni zilnic pe o porţiune nouă nepăşunată.

Dimensiunile parcelelor. Lăţimea necesară la păşunat se consideră 1,5—2 m pentru o vacă; 1—1,25 m pentru tineret; 0,5 m pentru viţei; 0,2—0,3 m pentru oi.

Cea mai potrivită lungime a parcelei este de 800—1 000 m. Pentru o cireadă de 100 vaci lăţimea potrivită este $(2 \times 200 \text{ m}) = 400$ m şi lungimea de 800 m.

Lungimea se calculează în funcţie de viteza pe oră de păşunat pentru o repriză.

Amplasarea pe teritoriu a parcelelor. Orientarea lungimilor se face astfel că vitele să nu pască împotriva soarelui ci pe direcţia est-vest.

*) *Afanasieva,* Păşunatul vitelor în parcele, 1950.

Parcelele trebuie să includă o vegetaţie cît mai uniformă pe diferitele parcele şi să aibă acces cît mai uşor la adăpătoare. Faţă de relief parcelele se amplasează cu latura lungă paralel cu curbele de nivel. Hotarele parcelelor trebuie marcate pe teren cu stîlpi şi garduri de nuiele groase, sau în lipsa acestora, cu movile.

De la împărţirea păşunilor în parcele de păşunat mari şi regulate pe păşunile întinse (fig. 51) şi pînă la împărţirea păşunilor pe terenuri accidentate şi înţelenite în parcele mici, se pot adopta soluţii foarte diferite pentru formarea şi amplasarea parcelelor.

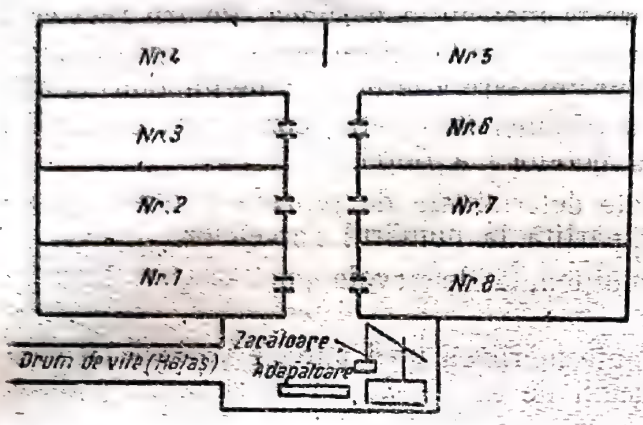


Fig. 51. Împărţirea unei păşuni în parcele regulate pentru păşunatul în rotaţie.

4. Proiectarea adăpătorilor şi a drumurilor de trecere a animalelor. Păşunile trebuie legate de fermă prin drumuri pentru trecerea animalelor, în aşa fel trasate încît să fie cît mai scurte şi pe cît posibil să nu treacă prin terenurile asolamentelor de cîmp. Drumurile de trecere a vitelor trebuie să asigure accesul şi la fiecare solă a asolamentului furajer, cînd acesta este destinat păşunatului. Ele trebuie să lege de asemenea păşunea cu adăpătorile cînd acesta nu se află chiar pe păşune. Lîngă adăpători se rezervă locuri de odihnă (zăcători.)

Drumurile de trecere a animalelor trebuie proiectate pe un sol tare şi stabil, evitîndu-se trecerea lor peste mlaştini sau pe marginea rîpelor precum şi concordarea lor cu drumurile principale sau cu şoselele. Nu se admite ca drumurile să taie solele asolamentelor, ele trebuind să fie paralele cu hotarele acestora.

Pentru orientare se recomandă următoarele lăţimi pentru drumurile de trecere a vitelor:

pentru cirezi de 30— 50 capete cornute	10—15 m
pentru cirezi de 50—100 capete cornute	15—25 m
pentru turme de 500—700 capete oi	25—30 m
pentru turme de 50 porci	10—12 m

Pe păşuni trebuie prevăzute surse cu apă bună pentru adăpatul animalelor. In acest scop se pot folosi izvoarele, lacurile, iazurile, puţurile existente sau rîurile din apropiere. In lipsa acestora, sau cînd debitul lor nu satisface trebuinţele în apă, trebuie făcute cercetări speciale pentru a se găsi noi surse de apă.

Cînd se folosesc ca surse de adăpare bazine sau rîuri, trebuie alese ca locuri de acces pentru animale malurile dulci cu sol tare. Porţiunea de mal necesară pentru adăpare trebuie consolidată cu pietre sau fascine.

Cînd se folosesc fîntînile de adăpare, pentru asigurarea debitului necesar în momentul aprovizionării vitelor, se fac din vreme rezerve de apă în dispozitive special amenajate, mai cu seamă cînd izvoarele au un debit mic.

Distanţele de la sursele de apă la păşune nu trebuie să treacă de 1,5—2 km pentru vacile cu lapte, 1—1,5 km pentru tineretul sub 1 an, 2—3 km pentru animalele sterpe, 2,5—3 km pentru oi şi 0,5—1 km pentru porci.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 52 arată aşezarea păşunilor în cadrul organizării teritoriului unui colhoz din zona de cernoziom. Păşunea naturală cea mai depărtată (5 km) împărţită în 5 parcele a fost afectată pentru oi şi tineretul bovin de peste 1 an.

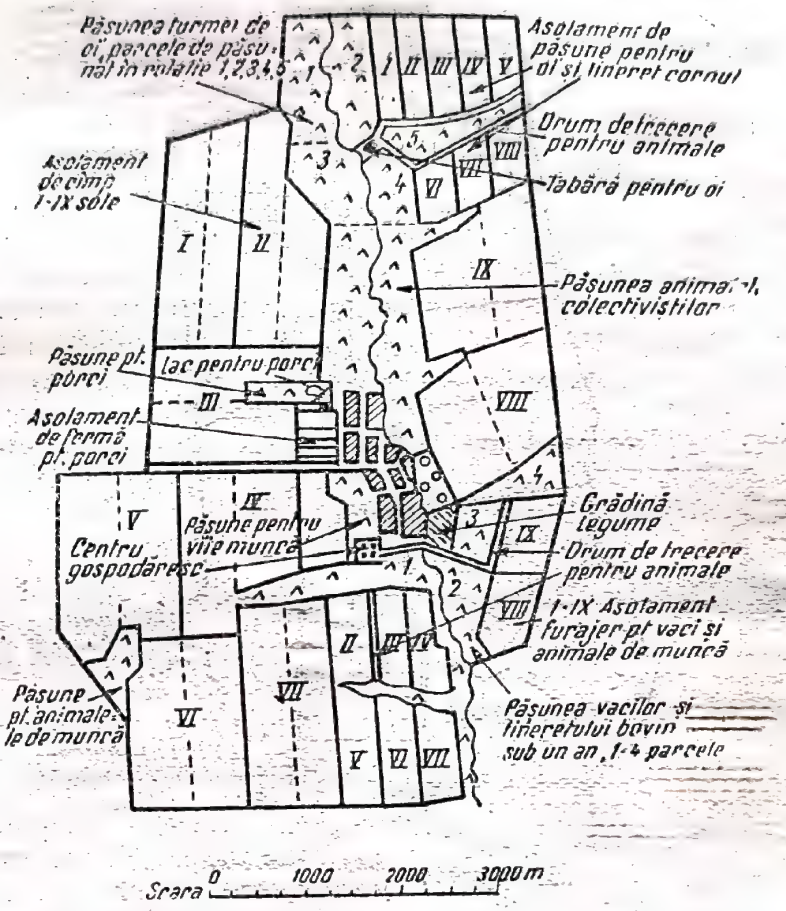


Fig. 52. Aşezarea păşunilor în cadrul organizării teritoriului unui colhoz în zona de cernoziom

Lîngă centrul gospodăresc păşunea a fost rezervată vacilor şi tineretului sub 1 an şi împărţită tot în patru parcele.

Păşunea din marginea satului a fost rezervată pentru animalele care sînt proprietatea colectiviştilor.

In fig 53 *) se dă proiectul de organizare a teritoriului într-un colhoz din zona de pădure. Păşunea se află la distanţă de 4—5 km. Aici s-a organizat tabăra de vară pentru vacile de lapte şi alături pentru tineret bovin şi oi. Păşunea este împărţită în două: patru parcele pentru vaci şi patru parcele pentru oi şi tineretul bovine.

Astfel vacile de lapte ale colhozului, tineretul bovin de peste 1 an şi oile pleacă primăvara în tabără şi nu se mai întorc în sat pînă toamna, rămînînd la păşune. S-a organizat şi un asolament furajer pentru rezolvarea conveierului verde, comun pentru toate turmele.

*) După *G. I. Gorohov.*

Pe păşunea de lîngă ferme, în sat, nu au rămas decît tineretul sub 1 an şi porcii. Tot în păşunea din imediata apropiere a satului s-au rezervat locuri pentru animalele de muncă şi celor din proprietatea colhoznicilor.

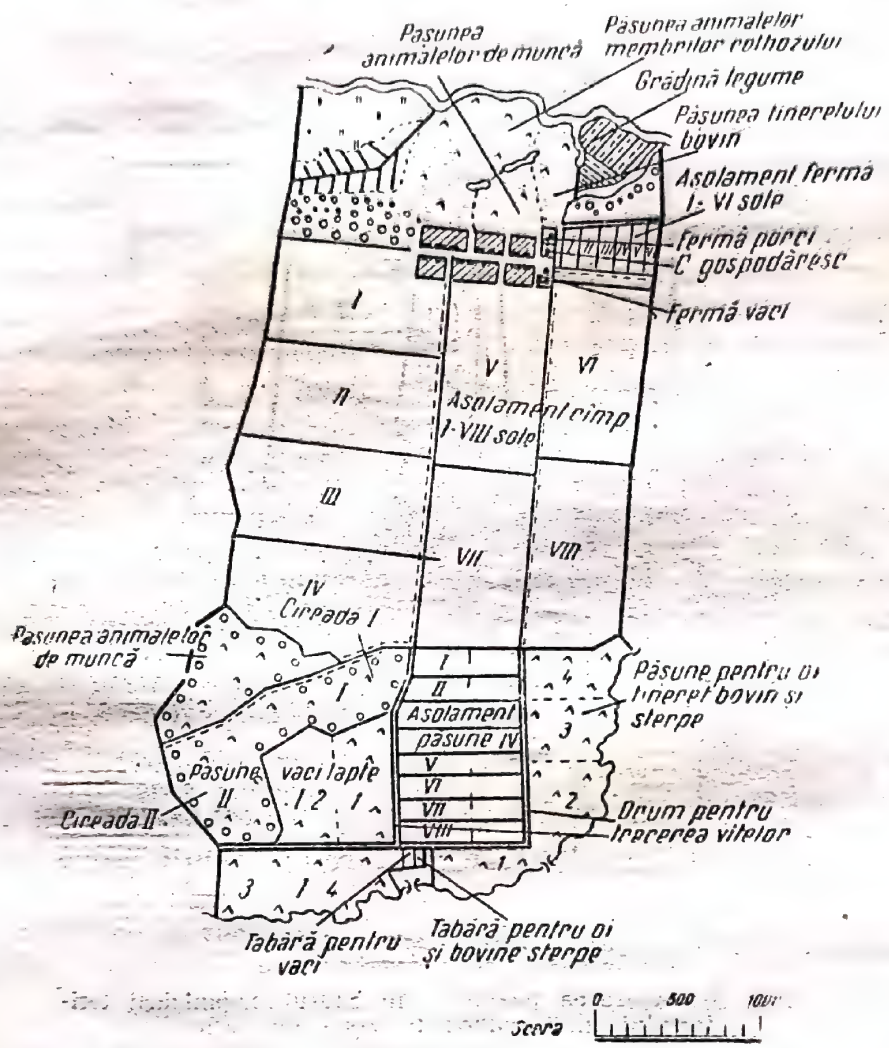


Fig. 53. Aşezarea păşunilor în cadrul organizării teritoriului unui colhoz în zona de pădure

5. **Amplasarea taberelor de vară pentru animale.** Intreţinerea pe timp de vară a animalelor în adăposturi pe păşuni-tabere ridică productivitatea animalelor şi întăreşte sănătatea lor, atît prin hrana vitaminată şi proaspătă care li se asigură în mod permanent cît şi prin eliminarea drumurilor lungi de la ferme la păşune şi înapoi.

Prin acest sistem se economiseşte şi suprafaţa care se ocupă prin drumurile largi necesare trecerii animalelor, în cazul ţinerii lor permanente la ferme.

In amplasarea taberelor de vară se ţine seama de poziţia lor faţă de păşune şi asolamentele furajere precum şi de posibilităţile de construcţie. Taberele trebuie să fie aşezate cît mai central faţă de păşune şi cît mai aproape de asolamentele furajere de unde se transportă masă verde spre grajduri.

Locul pe care se aşază construcţiile taberei trebuie să fie uscat şi ferit de inundaţii, pe o pantă uşoară şi în apropierea unui masiv de pădure, care să

asigure animalelor umbră şi protecţie contra vînturilor. Factorul hotărîtor pentru amplasarea taberelor este buna aprovizionare a animalelor cu apă, de aceea în tabără trebuie să existe surse de apă suficientă şi bună. Pentru ca animalele să nu fie expuse la contagiune cu boli infecţioase, taberele nu trebuie să fie aproape de drumuri şi cimitire de animale.

Suprafaţa care se rezervă pentru construirea taberelor depinde de numărul animalelor şi felul lor. Obişnuit în fiecare tabără se planifică o singură turmă de animale, rezervîndu-se următoarele suprafeţe pe cap de animal în m²

pentru bovine adulte	100—110 m²
pentru tineret	60— 80 m²
scroafe cu purcei	300—350 m²

Aceste cifre sînt indicative şi cuprind şi posibilitatea creerii umbrarelor şi distanţelor sanitare necesare. Construcţiile trebuie să fie simple din material local; ele servesc pentru odihna animalelor şi pentru apărarea lor contra frigului din timpul nopţilor reci şi de arşiţele zilelor calde, pentru magazia de furaje concentrate şi de materiale, pentru locuinţele paznicilor. Dacă sînt vaci de lapte se mai face o cameră pentru pregătirea furajelor şi o pivniţă cu gheaţă pentru păstrarea laptelui.

Din fig. 54 *) se poate vedea că o tabără de vară pentru 100 vaci cuprinde adăposturi pentru noapte (1) cu trei pereţi şi padocuri (2) unde se plimbă animalele în zilele cu ploaie sau alte intemperii cînd nu pot păşuna şi unde aşteaptă înainte de pregătirea furajului. În adăpost fiecare vacă are iesle în care se dă suplimentul de concentrate sau masă verde.

Pentru tineretul bovin taberele se construiesc asemănător, cu un adăpost acoperit şi închis din trei părţi, calculîndu-se ca suprafaţă 3—5 m² de fiecare animal. În faţa adăpostului se rezervă un padoc înconjurat cu gard, avînd 12—20 m² de fiecare cap de animal.

Adăposturile în general se amplasează la 150—200 m distanţă de la sursa de apă.

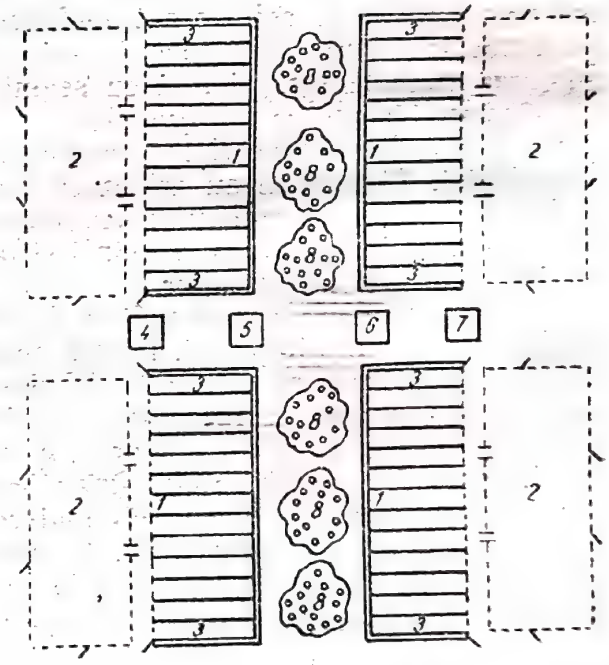


Fig. 54. Amplasarea unei tabere de vară pentru 100 vaci:
1 — adăpost (5—8 m² pentru o vacă) acoperit; *2* — padoc de plimbare (20—25 m² pentru o vacă); *3* — staul pentru o vacă; *4* — magazie de concentrate; *5* — lăptăria şi gheţărie; *6* — camera pentru pregătirea furajelor; *7* — camera de serviciu pentru personal; *8* — plantaţie de protecţie

În adăposturi, pe timpul arşiţelor, animalele se hrănesc la iesle cu furaje verzi cosite din asolamentul furajer, iar noaptea vitele pasc pe păşunile naturale.

*) După *S. A. Udacin.*

b. Organizarea teritoriului fînețelor

Organizarea teritoriului fînețelor nu impune probleme speciale.

În gospodăriile agricole colective fînețele se împart pe parcele de brigadă și după productivitate se repartizează brigăzilor de cîmp. Brigada de cîmp va avea mai multe parcele de fînețe: de luncă, de coastă etc. care trebuie să fie cosite în epoci diferite.

Repartizarea presupune o clasificare a fînețelor după calitatea compoziției floristice, productivitatea la hectar pe mai mulți ani, epocile cositului, necesitatea măsurilor de îmbunătățire. Pentru aceasta se fac cercetări amănunțite asupra fînețelor, mai cu seamă dacă ele reprezintă suprafețe însemnate din terenul agricol al gospodăriei.

Ținînd seamă de faptul că organizarea teritoriului nu este o operație pasivă de adaptare la condițiile naturale existente ci prin ameliorații agricole și agrosilvice, trece în mod dinamic la alcătuirea unui program de transformare a terenurilor slabe neproductive prin categorii de folosință productive, proiectele de organizare a teritoriului trebuie să prevadă, în baza unor studii complete, organizarea și îmbunătățirea fînețelor naturale. Astfel trebuie prevăzute în proiecte lucrări de: desecarea terenului ocupat cu fînețe excesiv de umede, cu ape stagnante unde solul s-a transformat în lăcoviște sau turbării, trebuie de asemenea prevăzută curățirea de spini, pietre, mușuroaie, îngrășarea și însămînțarea suplimentară și mai cu seamă ordinea rațională de folosire.

Cositul sistematic al fînețelor în perioada înspicării gramineelor atrage după sine slăbirea plantelor, deoarece nu se acumulează substanțe de rezervă în rădăcini. Cercetările au arătat că eșalonarea termenelor de cosit pe parcele și folosirea fînețelor combinat sau alternativ ca fînețe și pășuni constituie un mijloc bun de îmbunătățire a țelinei și favorizează descompunerea substanței organice moarte și a mușchilor.

Astfel organizarea rațională a folosirii fînețelor constă din rotația cositului fînețelor în diferite epoci. Pentru aceasta fîneața se împarte în 4—6 parcele, cît mai egale, care se cosesc în diferite perioade: prima la începutul înspicării gramineelor, a doua la începutul înfloririi, a treia în toiul înfloririi, a patra în perioada de coacere a semințelor, a cincia pășunatul otăvii.

La organizarea teritoriului fînețelor naturale trebuie să se prevadă o repartizare a parcelelor de fîneață cît mai compactă pentru aceeași brigadă și cît mai aproape de masivele lor arabile. În cazul cînd folosirea pentru fînețe este alternată cu pășunatul, fîneața trebuie să fie prevăzută cu drumuri de trecere și cu surse de apă.

Scanned with OKEN Scanner

IV. REDACTAREA ŞI APLICAREA PE TEREN A PROIECTELOR DE ORGANIZARE A TERITORIULUI

Proiectul de organizare a teritoriului, aplicat pe teren, fixează pentru mai mulţi ani căracterul şi ordinea de folosire a pămîntului, exercitînd o înrîurire directă asupra organizării proceselor de producţie. El creează un cadru în interiorul căruia se desfăşoară procesele de producţie agricolă şi zootehnică. De aceea proiectul este o operă de creaţie la întocmirea căreia nu se pot aplica şabloane şi standarde. *Fiecare proiect în parte este o lucrare originală, în cadrul căreia organizatorii trebuie să găsească metodele cele mai bune pentru folosirea cea mai deplină a tuturor terenurilor şi mijloacelor de producţie.*

Proiectul de organizare a teritoriului nu este numai un desen sau o simplă schiţă care poate fi apreciată după impresia exterioară, ci el trebuie să se bazeze temeinic pe o documentare, atît din punct de vedere economic cît şi din punct de vedere tehnic. Planul proiectat şi memoriul explicativ care însoţeşte proiectul trebuie să demonstreze justeţea proiectului.

a. Conţinutul proiectelor de organizare a teritoriului

Atît pentru gospodăriile colective cît şi pentru cele de stat proiectele cuprind:

1. Planul topografic cu proiectul de organizare cu piesă desenată.

2. Memoriul cu *motivarea asolamentelor* ca parte din planul de dezvoltare în perspectivă a ramurilor de producţie şi cu justificarea *proiectului de organizare a teritoriului.*

3. Dosarul cu piese anexe.

1. **Planul topografic cu proiectul de organizare a teritoriului.** Planul topografic al gospodăriei cuprinde toate detaliile planimetrice şi nivelitice existente peste care sînt trasate noile elemente de organizare interioară, indicate prin semne convenţionale. Noile linii ale elementelor de organizare se trasează pe planurile definitive în baza calculelor şi cu precizia tehnică stabilită în instrucţiunile oficiale pentru măsurători. Planul definitiv se întocmeşte pe hîrtie groasă specială, în tuş. Hotarele rectificate şi toate liniile noi se desenează în tuş roşu.

Hotarele care rămîn neschimbate se trag în tuş negru. Ca să se distingă asolamentele furajere de cele de cîmp, hotarele asolamentului furajer şi ale solelor lui se trag în tuş vînăt. Perdelele de protecţie se trasează cu linii duble reprezentînd lăţimea, între care se desenează mici cerculeţe colorate în roşu pentru perdelele proiectate şi în verde pentru cele existente. Drumurile ce se desfiinţează se taie cu cruci roşii. Drumurile noi se trasează în tuş roşu. Roşu înseamnă proiectat, negru existent, iar tot ce are cruce se desfiinţează.

Scanned with OKEN Scanner

Pe plan se înscriu cu roşu, sub formă de fracţie avînd ca numărător numărul cîmpurilor (solelor) de asolamente indicat cu cifre romane, iar la numitor suprafaţa indicată cu cifre arabe $\left(\frac{VI}{72}\right)$. Parcelele de brigadă se notează cu culoare verde sau albastră, cu cifre arabe. Felul asolamentului este înscris în fiecare solă cu o iniţială, lîngă numărul ei. Exemplu: I. c=sola întîia din asolamentul de cîmp; I. f.=sola întîia a asolamentului furajer; II. l=sola a doua din asolamentul legumicol.

Titlul planului definitiv, se scrie conform normelor Direcţiei organizării teritoriului din M.A.S., va cuprinde: titlul propriu-zis, numele gospodăriei, comuna, regiunea, numele proiectanţilor, numele îdrumătorilor, verificatori, numele desenatorului, numărul avizului tehnic şi parafa organului care l-a aprobat.

Atît planul original cît şi copiile trebuie semnate în original de cei de mai sus. Planul trebuie să aibă legendă care să indice suprafeţele pe categorii de folosinţe, pe fiecare asolament în parte şi pe fiecare solă. Pe planuri se trece şi scara.

Pînă în faza de definitivare se prezintă mai multe variante de organizare pe copiile heliografiate ale planului de măsurătoare, care vor fi prezentate comisiilor tehnice pentru avizare cu indici economici comparativi.

Planul topografic cu proiectul de organizare odată aprobat, devine un act juridic cu putere legală.

2. **Memoriul.** Memoriul va cuprinde motivarea asolamentelor şi justificarea elementelor de organizare a teritoriului, constituind partea scrisă a proiectului de organizare.

Memoriul se compune din mai multe capitole, după formularele metodicei adoptate la introducerea asolamentului. Se întocmeşte de inginerul agronom, conducătorul brigăzii de proiectare. Prima parte conţine un plan de organizare în perspectivă, — a ramurilor de producţie, arătînd măsurile agrotehnice şi organizatorice necesare ca bază a introducerii asolamentelor. Partea finală conţine o justificare şi explicarea amănunţită a proiectului de plan topografic. Se justifică fiecare element de organizare în parte: amplasarea centrelor gospodăreşti, a folosinţelor de tot felul, pomi, vii etc., amplasarea diferitelor asolamente.

Se justifică organizarea interioară a asolamentelor: perdele de protecţie, drumuri şi sursele de aprovizionare cu apă. Se justifică organizarea interioară a fiecărei categorii de folosinţă în parte.

Atît partea economico-organizatorică de dezvoltare în perspectivă a propiată a gospodăriei, ca bază pentru motivarea asolamentelor, cît şi justificarea modului cum au fost amplasate pe teritoriu elementele de organizare constituie esenţa proiectului, reprezentînd partea lui de concepţie. După aprobarea memoriului devine lege, după care conducerea gospodăriei şi organele de stat şi cele agricole sînt obligate să se conducă.

3. **Dosarul cu piese anexe.** Dosarul cuprinde toate piesele şi documentele cu caracter economic, tehnic şi juridic, de care s-au servit proiectanţii în cursul lucrării. De aceea în acest dosar se cuprind într-o ordine bine stabilită:

1) Piesele de calcul economic care au determinat asolamentele;

2) Piesele tehnice de măsurători conform instrucţiunilor oficiale (carnetele de observaţii, de calculul suprafeţelor etc.);

3) Materialul documentar (cercetări de sol, hidrografie, climă etc.);

Scanned with OKEN Scanner

4) Actele juridice, toate procesele verbale încheiate în cursul lucrărilor de organizare ca: schimburile de terenuri cu vecinii, rectificări de hotare, încheierile cu comitetul de conducere a gospodăriei și hotărîrile generale ș. a.;

5) Proiectele anexe de aprovizionări cu apă, pentru irigații, perdele de protecție, planul special de plantări în vii sau livezi sau alte proiecte speciale care s-au executat concomitent cu proiectul general.

Toate piesele originale desenate și scrise împreună cu piesele tehnice se păstrează în arhiva Direcției Organizării Teritoriului și Asolamentelor sau arhiva Serviciului regional al organizării teritoriului.

Conducerii gospodăriilor se predau:

— copia de pe planul de organizare,

— copia planului de cartare a solului și a memoriului agroeconomic,

— copia memoriului justificativ al proiectului — cu copia actului de aprobare.

b. Procedura întocmirii, verificării și aprobării proiectelor de organizare a teritoriului

1. **În gospodăriile agricole colective.** Proiectele de organizare a teritoriului și introducerea asolamentelor se întocmesc de către conducerea gospodăriei cu ajutorul brigăzii de proiectare.

Brigada de proiectare este formată dintr-un inginer agronom conducător, un topometru specialist în lucrări de organizare, un specialist în ameliorații agricole și agro-silvice, un agro-pedolog, precum și din alți specialiști după necesitate.

Colaborarea colectivului de conducere a gospodăriei cu proiectanții este de un folos real pentru rezolvarea justă a problemelor legate de procesul de producție, — în condițiile specifice ale gospodăriei. De aceea participarea activului de conducere al gospodăriei la proiectare, se consideră obligatorie.

Anteproiectul se prezintă pentru verificare și îmbunătățire unei comisii de tehnicieni la raion (regiune sau unei comisii tehnico-științifice pe Minister), care se compune dintr-un agronom șef, zootehnician șef, inginer șef cu organizarea teritoriului, specialist cu asolamentele, ameliorator agrosilvic și alți specialiști. După verificare, anteproiectul este supus discuției, într-o ședință la care participă autorii proiectului, președintele gospodăriei, directorul și inginerul-agronom șef al S.M.T.-ului care deservește gospodăria colectivă.

Compunerea brigăzilor o face Direcția Organizării Teritoriului sau Direcțiile regionale agricole, sub conducerea Direcției Organizării Teritoriului și Asolamentelor.

La verificarea și aprecierea proiectelor comisia analizează următoarele probleme mai importante:

— schimbarea categoriilor de folosință,

— justa fixare a teritoriului pentru plantații, centrele de producție, ferme, felurile de asolamente etc.,

— efectivele și felul animalelor și asigurarea bazei furajere,

— justa structură a culturilor, față de cerințele planului de stat,

— justa rotație a culturilor din punct de vedere agrotehnic și organizatoric,

— justa organizare a asolamentelor ca așezare a solelor, parcelelor de brigadă, perdelelor, drumurilor etc.

Scanned with OKEN Scanner

După încheierea comisiei, pe baza căreia se procedează la îmbunătățirea proiectelor, acestea se supun dezbaterilor adunării generale a membrilor gospodăriei colective.

Susținerea în fața adunării generale o face președintele, ajutat și completat de inginerul agronom și de topometru, ca autori ai proiectului.

La adunarea generală se expune pe scurt colectiviștilor scopul și avantajele organizării teritoriului și introducerii asolamentelor și ajutorul pe care-l dă statul. Se arată de asemenea ce dezvoltare va avea gospodăria, ce suprafețe, culturi și cîte animale, ce asolamente, cum se va împărți cîmpul în sole și parcele de brigadă și ce alte probleme speciale se pun în legătură cu organizarea teritoriului.

Pentru o cît mai completă lămurire a colectiviștilor, cu mult înainte de adunarea generală autorii proiectului, agronomul, topometrul, organele agricole raionale și S.M.T.-urile participante, vor ține consfătuiri despre importanța asolamentelor și organizării teritoriului, însoțite de planșe și filme. Se vor expune schițe cu organizarea teritoriului în localul administrației gospodăriei, cu cîteva zile înainte de adunare, pentru a fi cunoscute de membrii gospodăriei.

In urma dezbaterilor, proiectul poate fi admis în întregime, modificat sau respins. In procesul verbal al ședinței trebuie să se prevadă: numărul membrilor prezenți și absenți, completările sau corectările aduse de adunarea generală, — asolamentele admise, rotația și suprafața principalelor culturi, numărul și felul animalelor, suprafața plantațiilor, numărul brigăzilor și compunerea lor.

Dacă proiectul a fost discutat în adunarea generală, hotărîrea acesteia se supune pentru confirmare Comitetului executiv regional sau chiar Ministerului Agriculturii și Silviculturii. Numai după aceasta proiectul are putere de lege și poate fi aplicat pe teren.

Comitetului executiv regional sau Ministerului Agriculturii și Silviculturii trebuie să li se prezinte următoarele piese: memoriul cu motivarea asolamentelor, copia de pe planul topografic cu organizarea, justificarea planului de organizare care face parte din memoriu, concluziile tehnice ale Comisiei de avizare și copia de pe procesul verbal din adunarea generală a membrilor colectiviști.

La supunerea proiectului spre aprobare trebuie să asiste președintele gospodăriei, autorii, inginerul șef al regiunii sau raionului, directorul S.M.T. și zootehnistul șef.

Aprobarea se consemnează într-un registru special sub formă de proces verbal.

2. **In gospodăriile agricole de stat.** In gospodăriile agricole de stat proiectele se întocmesc de către Direcția Organizării Teritoriului prin organele sale, în colaborare cu organele de conducere ale gospodăriilor agricole de stat, — și cu participarea obligatorie a conducerii gospodăriei respective.

Sarcinile de plan pentru dezvoltarea în perspectivă a principalelor ramuri (sarcinile de proiectare) se dau de către organele de conducere ale gospodăriilor agricole de stat, pe baza sarcinilor din planul de stat și pe baza condițiilor concrete naturale și economice din fiecare gospodărie.

Brigada de proiectare pentru gospodăriile agricole de stat are aceeași compoziție ca și pentru gospodăriile colective. Anteproiectul se discută cu activul larg de conducere al gospodăriei de stat și cu participarea fruntașilor care îi pot aduce rectificări și îmbunătățiri. Astfel îmbunătățit anteproiectul se supune spre verificare Direcției Organizării Teritoriului și Asolamentelor prin organele sale, apoi se înaintează comisiei ministeriale de avizare.

Scanned with OKEN Scanner

Împreună cu avizul conducerii gospodăriei şi comisiei de avizare, proiectele se supun aprobării locţiitorului ministrului pentru problemele gospodăriilor agricole de stat

c. Aplicarea pe teren a proiectelor de organizare a teritoriului

Proiectele aprobate de adunările generale şi confirmate fie de Comitetele executive regionale fie de Ministerul Agriculturii şi Silviculturii se aplică pe teren chiar în anul întocmirii.

La aplicare trebuie să asiste un delegat permanent dat de gospodărie şi toţi brigadierii care vor fi prezenţi pentru a lua în primire parcelele lor.

Transpunerea pe teren a proiectelor constă din operaţii tehnice care se materializează prin bornarea pe teren a tuturor limitelor hotarelor, solelor, parcelelor de brigadă, drumurilor, perdelelor.

Limitele solelor şi a parcelelor de brigadă se trasează pe teren cu două brazde, una spre stînga şi alta spre dreapta, pentru a se obţine astfel un mic val de pămînt care se distinge mai bine.

Stîlpii de hotare se fac din piatră sau din lemn după instrucţiile tehnice, iar în jurul lor se fac muşuroaie de circa 0,5 m înălţime, late de 1 m. Pe fiecare bornă sau stîlp de lemn, se scrie numărul solei sau brigăzii. Dacă în timpul aplicării sînt culturi interioare pe locurile unde trebuie trase brazde, acestea se vor executa numai la ridicarea recoltei.

Conducerea gospodăriei agricole de stat sau colective trebuie să creeze condiţii favorabile pentru lucrările de organizare a teritoriului, pregătind din timp stîlpii de hotar (bornele) şi să asigure o echipă de oameni şi o căruţă, care să stea la dispoziţia topometrului organizator pe tot timpul operaţiilor de aplicare.

După aplicarea proiectului, *nu mai tîrziu de o săptămînă*, inginerul agronom şi topometrul, trebuie să dea gospodăriei următoarele piese:

— o schiţă cu organizarea teritoriului;

— o schiţă cu culturile ce urmează să fie semănate în toamnă şi în anul viitor pe noile sole, după planul de tranziţie şi

— o copie de aprobare a proiectului.

După maximum o lună de la aplicarea proiectului, inginerul agronom, autorul memoriului economico-organizatoric, trebuie să-l înainteze la gospodărie, în copie, completat în ultima formă, — cu tranziţie completă şi să fie date copii la raion şi S.M.T., care contribuie la realizarea lui.

In luna februarie din anul următor aplicării pe teren şi nu mai tîrziu, Direcţia Organizării Teritoriului sau unitatea sa care proiectează, trebue să trimită la gospodărie:

— planul definitiv (copie) de organizare a gospodăriei, pe hîrtie specială pînzată pe care se află toate vizele de aprobare;

— memoriul care se înregistrează într-un registru special la raion de către însăşi agronomul şef care răspunde de conducerea acestui registru.

— copii heliografiate de pe planul original trebuie date anual gospodăriei pentru amplasarea culturilor, iar pentru o bună orientare a brigadierilor trebuie să li se dea fiecăruia cîte o copie heliografiată lipită pe pînză Dacă planul de organizare se află la brigadierii de cîmp şi de tractoare el va ajuta pentru conducerea operaţiilor şi va uşura grăbirea organizării teritoriului cît mai raţional.

Scanned with OKEN Scanner

d. Realizarea proiectelor

Realizarea proiectelor începe din momentul aplicării lor pe teren și constă din:

— respectarea rotației stabilite în anii de tranziție;

— respectarea planului de plantații (perdele, livezi, vii etc.) pe ani, conform tranziției;

— respectarea transformărilor prevăzute în proiecte privitoare la defrișarea pășunilor slabe sau alte categorii de folosință;

— respectarea lucrărilor de ameliorații prevăzute pe anumite porțiuni;

— construirea centrelor de producție prevăzute în proiecte a instalațiilor de apă etc.;

— respectarea drumurilor noi și îmbunătățirea lor, conservarea semnelor de hotar.

Toate acestea constituie prevederi din *planul de tranziție* care se întocmește de brigada de proiectare împreună cu activul de conducere al gospodăriei după aplicarea proiectelor pe teren.

Ca norme în planul de tranziție se vor respecta următoarele:

Să se folosească schița culturilor premergătoare pe ultimii doi ani, schița vetrelor de îmburuienire și schița planului de sol.

Nu trebuie micșorate suprafețele culturilor de cereale panificabile și tehnice, cărora li se vor rezerva cele mai bune și mai fertile soluri. Se vor respecta cît mai mult posibilitățile de folosire a agregatelor, evitîndu-se în acest scop de a se semăna pe o solă prea multe culturi în primul an de tranziție.

Terenurile foarte îmburuienite de pir se vor lucra, în tranziție un an sub ogor negru, sau prășitoare.

Pentru realizarea solei înierbate unde este cazul se vor prevedea în proiecte loturi semincere în parcelele cele mai curate, mai fertile și totodată puternic îngrășate.

Tranziția a asolamente nu trebuie să fie mai lungă de 2—3 ani.

Planul de tranziție al plantațiilor de protecție trebuie să prevadă realizarea în primul rînd a acelor perdele care apără porțiunile cele mai expuse. Eșalonarea urmează a se face în funcție de numărul de muncitori și fondurile gospodăriei. Plantațiile de pomi și vii se eșalonează în funcție de certitudinea obținerii materialului săditor, terenul disponibil pînă la plantare urmînd să fie cultivat cu culturi anuale.

Planul de tranziție al creșterii animalelor trebuie coordonat cu investițiile pentru clădiri și eșalonat pe o perioadă realizabilă față de posibilitățile de aprovizionare cu materiale și cu creditele necesare.

Munca de organizare a teritoriului și însușirea asolamentelor constituie o bază pe care se clădește întregul viitor al gospodăriei. Împărțirea terenului gospodăriei în asolamente și sole este însă numai începutul. Acesta trebuie să fie urmat de toate măsurile sistemului de agricultură prevăzute în proiect pentru ca acesta să devină o realitate.

Planul de cultură anual trebuie să fie întocmit în concordanță deplină cu planul stabilit în proiect, altfel se răstoarnă tot sistemul rotației. Dacă sînt unele greșeli în fixarea unor culturi pretențioase, în tranziție, pe soluri necorespunzătoare, sau terenurile nu au fost bine pregătite, tabela cu tranziția trebuie refăcută pentru a se evita compromiterea culturilor principale.

Cînd unele culturi se compromit parțial sau total, ele trebuie înlocuite cu multă chibzuință fără distrugerea asolamentelor.

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu. Dacă o cultură tehnică principală (sfecla de zahăr, bumbacul etc.) nu are terenul bine pregătit, se va muta total sau parțial într-o altă solă de prăşitoare în cel mai bun teren din sola respectivă.

Culturile prăşitoare şi cerealiercle se pot schimba între ele atunci cînd interesele gospodăreşti o cer, fără ca prin aceasta proiectul de asolamente să fie distrus. De multe ori, cînd ierburile perene sînt compromise din diferite motive, sau nu dau recolte mari, se întoarce după prima coasă, se face ogor şi se seamănă toamna cereale.

Aceste abateri de la schema iniţială fixată sînt foarte indicate; ele cad în sarcina inginerului agronom care îndrumă gospodăria. Acesta trebuie să privească în ansamblu realizarea schemei asolamentelor introduse şi a tranziţiei fixate.

Pentru a se evita abuzul cu aceste abateri, care ar putea duce la neluarea în seamă a proiectelor întocmite, se fixează următoarele reguli:

1) La fiecare campanie de însămînţări conducerea gospodăriei ajutată de inginerul agronom (de la S.M.T. sau raion) verifică şi controlează respectarea realizării planului de tranziţie. Planul de tranziţie nu poate fi încălcat, el făcînd parte integrantă din proiectul care a fost aprobat şi confirmat de Minister sau Comitetul executiv regional.

Odată cu aceasta topometrul şef al raionului, care a luat în primire planul de organizare, verifică şi restabileşte semnele de hotar păzind noua ordine de folosire a pămînturilor, stabilită în proiect şi încheie acte contra celor care se fac vinovaţi de distrugerea semnelor de hotar, a perdelelor, drumurilor etc.

2) Cînd, din motive serioase, este necesară schimbarea culturilor şi a rotaţiilor, conducerea gospodăriei cere serviciului de organizare a teritoriului de la raion sau regiune, refacerea proiectului, care îşi urmează calea cunoscută şi arătată mai sus la procedură.

3) Dacă este imperios necesar să se schimbe şi organizarea ramurilor, cînd gospodăria cedează pămînt sau se unesc două gospodării, trebuie schimbată şi organizarea teritoriului, care se face pe cale erarhică, prin raion, regiune şi minister (Direcţia Organizării Teritoriului şi Asolamentelor).

4) La fiecare gospodărie unde s-a aplicat proiectul se ţine un registru cu evidenţa rotaţiilor, lucrărilor şi producţiei pe fiecare solă. Acesta este ţinut de agronomul din gospodărie sau cel al S.M.T.-ului.

Pentru realizarea proiectelor de organizare a teritoriului şi introducerea asolamentelor este necesară o muncă concentrată din partea tuturor instituţiilor şi direcţiilor din Minister, regiune, raion, S.M.T., pînă jos la gospodării.

Problemele noi ce se ridică în procesul însuşirii asolamentelor trebuie soluţionate cu ajutorul staţiunilor agricole experimentale care în primul rînd trebuie să îndrumeze aceste gospodării pe cale de a trece într-o etapă nouă, de agricultură superioară.

Staţiunile de maşini şi tractoare trebuie să adapteze şi să procure toate maşinile pentru ralizarea în cei mai optimi termeni şi la un înalt nivel agrotehnic a tuturor lucrărilor prevăzute în proiecte.

Direcţiile agricole regionale şi organele raionale trebuie să asigure în primul rînd semînţele de soi, îngrăşămintele chimice şi materialul săditor gospodăriilor care au aplicat proiectele.

Numai în felul acesta se va putea asigura o creştere imediată a producţiei agricole, o creştere a numărului de animale, o întărire a averii obşteşti a gospodăriilor şi ridicarea nivelului material şi cultural al ţărănimii din gospodăriile colective.

Scanned with OKEN Scanner

e. Stabilirea indicilor pentru aprecierea proiectelor de organizare a teritoriului şi a asolamentelor

Pentru aprecierea unui proiect de organizare a teritoriului, cei mai potriviţi indici sînt:

1) Cea mai raţională şi completă folosire a tipurilor de sol şi a reliefului pentru amplasarea categoriilor de folosinţe şi feluri de asolamente.

2) Raţionala şi economica rezolvare a alegerii locului pentru centrele gospodăreşti.

3) Mărimea şi egalitatea solelor şi a parcelelor de brigadă, valoarea abaterilor.

4) Lungimea, lăţimea şi forma raţională a solelor sau parcelelor de brigadă, cînd acestea se lucrează independent. Procentul de pierderi în gol al maşinilor.

5) Orientarea raţională a solelor faţă de punctele cardinale, relief sau faţă de vîntul dăunător.

6) Paralelismul laturilor solelor (sau parcelelor de brigadă cînd se lucrează mecanizat) exprimat procentual în suprafaţa triunghiurilor care se formează.

7) Panta medie, cea mai mică, în direcţia lucrărilor faţă de panta medie a terenului.

8) Egalitatea solelor din punct de vedere al fertilităţii solului.

9) Omogenitatea solelor sau parcelelor de brigadă, pentru executarea celor mai bune lucrări agrotehnice.

10) Amplasarea raţională a celor mai scurte drumuri exprimată în km/t.

11) Repartiţia raţională a parcelelor de brigadă după:

— aşezarea compactă (numărul de masive şi distanţa maximă între cele extreme);

— distanţa medie egală faţă de sat sau de centrele de producţie.

12) Amplasarea raţională şi coordonată a perdelelor de protecţie faţă cu celelalte elemente de organizare a teritoriului.

Aprecierea proiectului se face asupra a două sau trei variante ale acestuia pentru a se putea alege cea mai bună din ele.

Lucrarea este foarte necesară şi pentru a caracteriza munca proiectanţilor; a se putea evalua şi retribui proiectanţii după calitatea proiectelor.

Scanned with OKEN Scanner

SECȚIUNEA XI

Ameliorații

Scanned with OKEN Scanner

I. NOȚIUNI DE HIDRAULICĂ ȘI HIDROLOGIE

Generalități

Hidraulica este știința care are ca obiect studiul experimental și teoretic al legilor echilibrului și mișcării fluidelor și al aplicării lor la rezolvarea diferitelor probleme practice. Hidraulica formează un capitol special al mecanicei fluidelor.

Fluidele sînt corpuri în interiorul cărora există numai eforturi de compresiune; cînd fluidele sînt perfecte eforturile tangențiale lipsesc cu desăvîrșire iar la fluidele reale au o valoare mică.

Lichidele pot suporta numai compresiuni fără a-și modifica starea fizică, aceasta modificîndu-se cînd ele sînt supuse la tensiuni. Cele mai mici eforturi tangențiale produc în fluide mișcări.

Gazele se deosebesc de lichide prin aceea că au particulele mai mobile, nu au coeziune, sînt perfect compresibile și umplu orice formă de volum închis, modificîndu-și prin aceasta greutatea specifică.

Fluidele care au cele mai multe aplicații tehnice sînt: apa, aerul și aburul.

Lichidul care are cea mai mare importanță în agricultură este apa. Apa este caracterizată printr-o serie de proprietăți și anume:

Greutatea specifică (γ) este dată de formula:

$$\gamma = \frac{G}{V} \left(\text{kg/m}^3\right). \tag{1}$$

Volumul specific (V) este volumul ocupat, la temperatura și presiunea constantă, de unitatea de greutate, care este 1 kg.

$$V = \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\text{kg/m}^3} = \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}. \tag{2}$$

Densitatea sau masa specifică (ρ) este raportul între greutatea specifică și accelerația gravitației

$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{\text{kg/m}^3}{\text{m/s}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^4}.$$

în care:

g este accelerația gravitației, adică 9,81 m/s².

În cazul apei $\gamma = 1\,000$ kg/m³;

$$\rho = \frac{1\,000}{9{,}81} = 101{,}9 \text{ kgs}^2/\text{m}^4.$$

Scanned with OKEN Scanner

Capilaritatea este rezultanta eforturilor interioare de coeziune ale moleculelor și a eforturilor de adeziune ale lichidului pe pereții vasului în care este pus.

După cum eforturile de coeziune sînt mai mari sau mai mici decît cele de adeziune, un lichid pus într-o coloană de diametru mic (fenomenul este mai accentuat la dimensiuni mici), capătă o suprafață convexă (mercur) (fig. 1-*a*) sau concavă (apă, alcool) (fig. 1-*b*).

Fig. 1 Meniscuri:
a — concav; *b* — convex

Înălțimea *h* a meniscului este dată de relațiile:

$$h=\frac{30}{d}\text{ mm.} \tag{3}$$

Cînd lichidul este conținut într-un tub cu secțiune circulară și avînd diametrul *d* mm și

$$h=\frac{15}{a}\text{ mm} \tag{4}$$

cînd lichidul este conținut între două lame de sticlă așezate vertical și apropiate între ele la distanța *a* mm.

Tensiunea superficială este rezultanta eforturilor de coeziune dintre moleculele stratului superficial și aderența cu aerul a particulelor lichide de pe suprafața liberă a lichidului.

Valoarea tensiunii superficiale depinde de natura lichidelor în contact. Valoarea ei este

Pentru apa în contact cu aerul: $\sigma = 0{,}0770$ g/cm
Pentru mercurul în contact cu aerul $\sigma = 0{,}4700$ g/cm
Pentru alcoolul în contact cu aerul $\sigma = 0{,}0023$ g/cm.

Viscozitatea este efortul tangențial (τ) care apare în momentul mișcării (deci este în funcție de viteză).

Compresibilitatea este însușirea lichidelor de a-și modifica volumul cînd sînt supuse unei presiuni. Raportul între reducerea proporțională a volumului și creșterea presiunii unitare care o provoacă se numește coeficient de compresibilitate.

Elasticitatea este însușirea lichidelor de a-și relua volumul inițial cînd acțiunea presiunii care l-a modificat încetează.

Lichidele au proprietatea de a absorbi gaze (apa absoarbe oxigen și azot din atmosferă) cu atît mai intens cu cît sînt supuse unei presiuni mai mari și de a le degaja cînd presiunea scade.

A. Hidrostatica

Hidrostatica sau statica fluidelor are ca obiect studiul condițiilor de echilibru al lichidelor.

Presiunea unitară într-un punct este limita către care tinde raportul dintre forța de împingere (dP) și suprafața elementară (ds) pe care se exercită presiunea cînd aceasta din urmă tinde către zero (fig. 2).

$$p=\frac{dP}{ds} \tag{5}$$

$$dP=pds\,. \tag{6}$$

Scanned with OKEN Scanner

Dacă presiunea este aceeaşi pe toată suprafaţa, atunci: $ds=1$ şi forţa elementară $dP=F$.

$$p=\frac{F}{1}=F \tag{7}$$

deci presiunea este forţa ce se exercită pe unitatea de suprafaţă.

În practică presiunile se măsoară în kg/cm² şi se obişnuieşte a se exprima în atmosfere.

O atmosferă corespunde greutăţii unei coloane de mercur de 76 cm cu secţiunea 1 cm² la 0°C, deci greutatea specifică a mercurului fiind de 13,596

$$P_0=13{,}596\cdot 76=1\,033{,}3\ \text{g/cm}^2=1{,}033\ \text{kg/cm}^2. \tag{8}$$

Înălţimea coloanei de apă care ar echilibra aceeaşi presiune atmosferică p_0 este

$$h=\frac{p_0}{\gamma}=\frac{1{,}033\cdot 10\,000}{1\,000}=10{,}333\ \text{m} \tag{9}$$

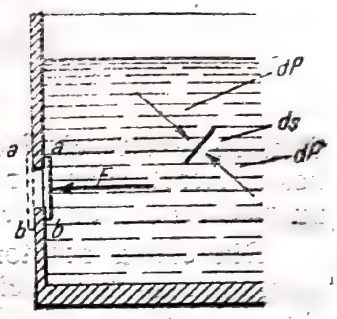


Fig. 2. Presiunea într-un punct

în care

γ este greutatea specifică a apei.

Presiunea atmosferică se exercită pe suprafeţele lichidelor şi variază cu altitudinea locului, cu temperatura şi cu umiditatea.

Presiunea normală este considerată cea de la nivelul mării.

Presiunile sînt pozitive, pot fi şi nule, dar niciodată negative.

a. Principiul lui Pascal

Dacă se exercită la suprafaţa unui lichid o forţă de împingere oarecare, această forţă se transmite integral la toate elementele de suprafaţă egale cu primul (fig. 3).

Dacă suprafeţele asupra cărora se exercită forţa de împingere sînt diferite, forţele ce li se transmit variază proporţional cu aceste suprafeţe.

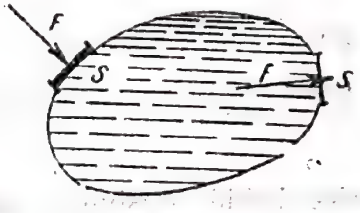


Fig. 3. Principiul lui Pascal

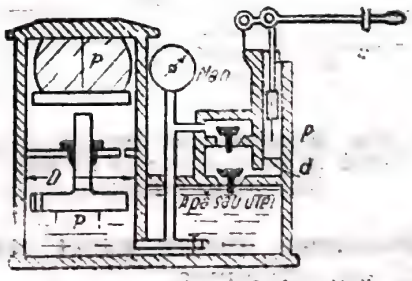


Fig. 4. Presa hidraulică

Aplicaţii. O aplicaţie a principiului lui Pascal este presa hidraulică, care se compune din două corpuri de pompă de diametre diferite (D, d) comunicînd între ele şi în care se pot deplasa două pistoane de secţiune S, s. Presiunile exercitate vor fi respectiv P, p, (fig. 4).

Relația pe care se bazează construcția preselor hidraulice este:

$$\frac{p}{s}=\frac{P}{S} \tag{10}$$

sau

$$\frac{P}{p}=\frac{S}{s}=\frac{D^2}{d^2} \tag{11}$$

$$P=p\left(\frac{D}{d}\right)^2 \tag{12}$$

de unde rezultă că P este proporțional cu pătratul raportului diametrelor pistoanelor. Acest raport reprezintă randamentul teoretic al presei hidraulice, care nu ține seama de frecările care se produc între pistoane și corpurile de pompă.

Din cauza acestor frecări, randamentul practic al preselor hidraulice este cu mult mai mic decît cel teoretic.

b. Presiunea într-un lichid

1. **Presiunea într-un plan orizontal.** Într-un lichid presiunea este aceeași în toate punctele situate într-un plan orizontal (fig. 5).

$$dP=dP_1$$

$$\frac{dP}{ds}=\frac{dP_1}{ds}=p. \tag{13}$$

Suma punctelor dintr-un lichid pentru care presiunea este constantă formează suprafața de nivel, care pentru lichidele în repaus, este orizontală.

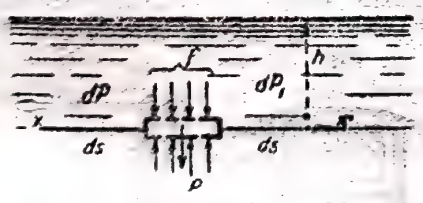


Fig. 5. Presiunea într-un lichid în puncte situate în același plan orizontal

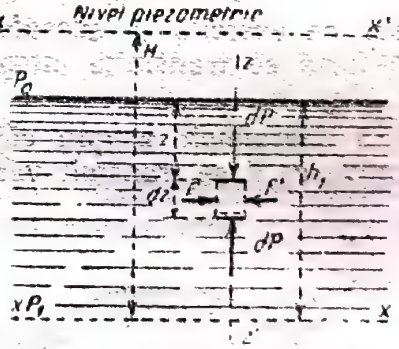


Fig. 6 Presiunea la o adîncime oarecare într-un lichid

2. **Presiunea într-un punct oarecare.** În orice lichid presiunea crește proporțional cu adîncimea.

Notîndu-se cu ds suprafața bazelor unui cilindru presupus solidificat în masa lichidului (fig. 6), cu dz înălțimea lui și cu z distanța de la baza superioară la suprafața de nivel, greutatea acestui cilindru va fi:

$$p=\gamma \cdot ds \cdot dz, \tag{14}$$

Proiectîndu-se totul pe $z z'$ şi scriindu-se ecuaţia de echilibru, forţele laterale se anulează, iar celelalte forţe se proiectează în adevărata lor mărime:

$$dP+p-dP_1=0 \tag{15}$$

$$pds+\gamma dz \cdot ds-(p+dp)\,ds=0 \tag{16}$$

simplificînd se obţine

$$dp=\gamma dz \,. \tag{17}$$

Pentru a se determina presiunea la adîncimea h_1 faţă de un plan $x x'$ se variază z de la 0 la h_1 şi integrînd se obţine

$$p_1=p_0+\gamma h_1 \,. \tag{18}$$

Termenul h_1 din expresia de mai sus se poate scrie $h_1 \cdot 1$. În această expresie $h_1 \cdot 1$ este volumul unui cilindru care are ca bază unitatea de suprafaţă şi ca înălţime h_1.

h_1 reprezentînd deci greutatea unui cilindru de lichid, urmează că diferenţa presiunilor între două puncte diferite într-un lichid este egală cu greutatea unui cilindru de lichid care are ca bază unitatea de suprafaţă şi ca înălţime distanţa verticală între punctele considerate.

3. **Înălţime piezometrică.** Dacă în relaţia (18) se consideră $p_0=0$, atunci h_1 va deveni H (fig. 6), adică distanţa de la punctul considerat la suprafaţa de presiune nulă:

$$p_1=\gamma H \tag{19}$$

$$H=\frac{p_1}{\gamma} \,. \tag{20}$$

Valoarea H care este dată de raportul unei presiuni către greutatea specifică poartă numele de înălţime piezometrică.

Dacă p_0 este diferit de 0, şi se împarte relaţia (18) prin γ se obţine:

$$\frac{p_1}{\gamma}=\frac{p_0}{\gamma}+h_1 \tag{21}$$

$$H=\frac{p_0}{\gamma}+h_1 \,. \tag{22}$$

Suprafaţa acestui strat ideal su numeşte *nivel piezometric*.

Exemplu. Presiunea suportată de un corp scufundat în apă la o adîncime de 6 m va fi:

$$p=\gamma h=1\,000 \cdot 6=6\,000 \text{ kg}$$

1 m³ apă cîntărind 1 000 kg şi presiunea fiind dată pe m².

c. Forţa hidrostatică pe pereţi plani

1. **Împingerea pe o suprafaţă plană.** Împingerea suportată de o suprafaţă plană aşezată oricum într-un lichid în echilibru, are ca valoare produsul dintre această suprafaţă şi presiunea exercitată pe centrul său de greutate (fig. 7).

Împingerea pe suprafața elementară ds fiind $\gamma \cdot z \cdot ds$, împingerea pe întreaga suprafață S va fi:

$$P=\Sigma\gamma z ds=\gamma\Sigma z ds=\gamma z' S \tag{23}$$

$\gamma z'$ fiind presiunea pe centrul de greutate adică p' vom avea:

$$P=p'S=\gamma z' S . \tag{24}$$

În cazul cînd suprafața S este înclinată sub un unghi α față de planul lichidului, forța de împingere va fi (fig. 8):

$$P=\gamma \cdot GA \cdot S$$

însă

$$GA=\frac{z'}{\sin\alpha}$$

deci

$$P=\gamma \cdot \frac{z'}{\sin\alpha} \cdot S . \tag{24 bis}$$

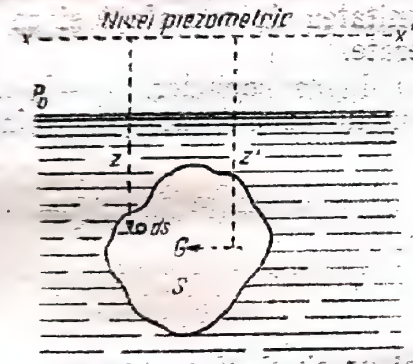


Fig. 7. Împingerea pe o suprafață plană așezată oricum într-un lichid

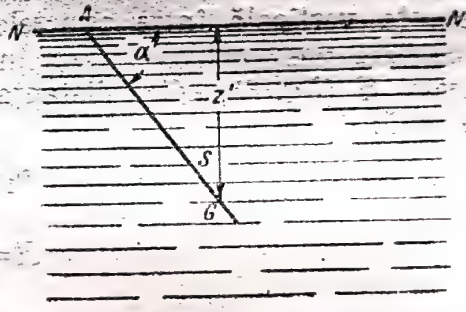


Fig. 8. Împingerea pe o suprafață plană înclinată sub un unghi față de planul lichidului

2. Poziția centrului de împingere. Considerînd o suprafață plană S așezată oricum în masa unui lichid (fig. 9) și notînd cu ds elementul de suprafață, cu G și C respectiv centrele de greutate și de împingere cu z, z' și z_1, distanțele respective de la suprafața lichidului a elementului ds, a centrului de greutate G și a centrului de împingere C, se va obține:

$$dp=\gamma \cdot z ds . \tag{25}$$

Ecuația momentelor în raport cu acest plan este

$$Rz_1=\Sigma dpz=\Sigma\gamma z^2 ds . \tag{26}$$

Știind că $R=\gamma z' S$ se obține:

$$z' S z_1=\gamma\Sigma z^2 ds \tag{27}$$

de unde

$$z_1=\frac{\Sigma z^2 ds}{z' S} , \tag{28}$$

În cazul cînd suprafaţa este aşezată vertical în lichid, $\Sigma z^2 \cdot ds$ fiind momentul de inerţie în raport cu axa Oy, avem

$$z_1 = \frac{Iy}{z'S} \tag{29}$$

3. **Impingerea pe un perete.** Forţa de împingere este normală pe suprafaţa peretului şi ea este rezultanta tuturor forţelor elementare de forma dp (fig. 10).

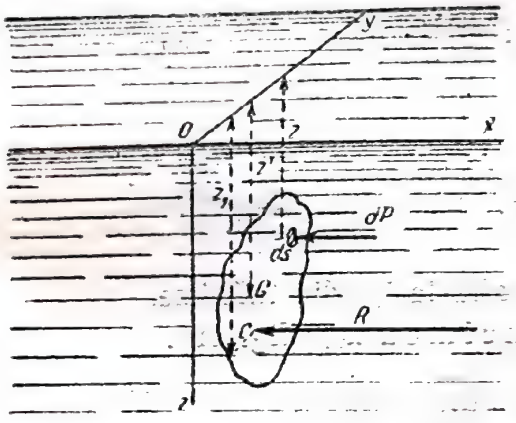


Fig. 9. Poziţia centrului de împingere

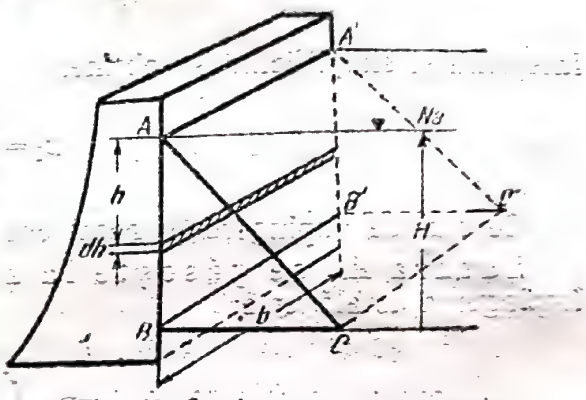


Fig. 10. Împingerea pe un perete

Formula forţei de împingere P se mai poate scrie sub forma:

$$P = \gamma \cdot b \cdot \left(h \cdot \frac{h}{2}\right) \tag{30}$$

în care $\left(h \cdot \frac{h}{2}\right)$ reprezintă suprafaţa unui triunghi dreptunghi isoscel avînd catetele egale cu h, adîncimea lichidului, iar expresia $b \cdot \left(h \cdot \frac{h}{2}\right)$ reprezintă volumul presiunii triunghiulare a cărei bază este triunghiul ABC şi avînd mucia b normală pe bază.

4. Aplicaţii. *Determinarea centrului de împingere în cazul unui dreptunghi (fig. 11) aşezat vertical într-un lichid.*

Latura AB este în planul suprafeţei.

Împingerea suportată de elementul de suprafaţă ds fiind

$$bdz\gamma z$$

împingerea totală P va fi:

$$P = \int_0^h \gamma bzdz = \gamma b \frac{h^2}{2} \tag{31}$$

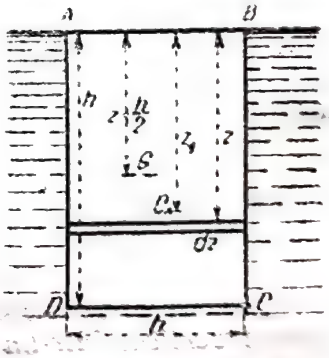


Fig. 11 Centrul de împingere în cazul unui dreptunghi aşezat vertical într-un lichid

adică suprafaţa bh înmulţită cu presiunea pe centrul de greutate.

Momentul presiunii pe elementul de suprafaţă ds în raport cu planul supra-

față AB fiind $\gamma \cdot b \cdot z^2 \cdot ds$, momentul împingerii totale în raport cu același plan va fi

$$Pz_1 = \int_0^h \gamma b z^2 ds \tag{32}$$

de unde

$$z_1 \int_0^h \gamma b z dz = \int_0^h \gamma b z^2 dz \,. \tag{33}$$

Integrînd și simplificînd se obține:

$$z_1 = \frac{2}{3} h \,. \tag{34}$$

Centrul de împingere în acest caz se află la $^2/_3$ din înălțime.

Latura AB se găsește la adîncimea h_0, (fig. 12).

Impingerea totală este:

$$P = \int_{h_0}^{h_1} \gamma b \cdot z \cdot dz \tag{35}$$

iar suma momentelor va fi:

$$\int_{h_0}^{h^1} \gamma b z^2 dz \,. \tag{36}$$

Insemnînd cu z_1 distanța de la centrul de împingere la suprafața lichidului se obține:

$$z_1 \cdot \gamma \cdot b \int_{h_0}^{h_1} z dz = \gamma b \int_{h_0}^{h_1} z^2 dz \tag{37}$$

iar

$$z_1 = \frac{2}{3} \left(\frac{h_1^3 - h_0^3}{h_1^2 - h_0^2} \right) . \tag{38}$$

Determinarea centrului de împingere în cazul unui triunghi isoscel (fig. 13) *așezat vertical într-un lichid.*

Baza este orizontală și așezată la partea inferioară.

Se presupune că vîrful triunghiului este în planul lichidului.

Impingerea pe suprafața elementară este:

$$x dz \gamma z \,. \tag{39}$$

Înlocuind în această expresie pe x prin $\frac{b}{h}z$ forța de împingere devine:

$$\gamma \frac{b}{h} z^2 dz . \tag{40}$$

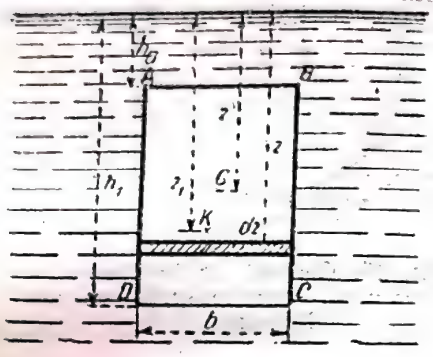


Fig. 12. Centrul de împingere în cazul unui dreptunghi scufundat

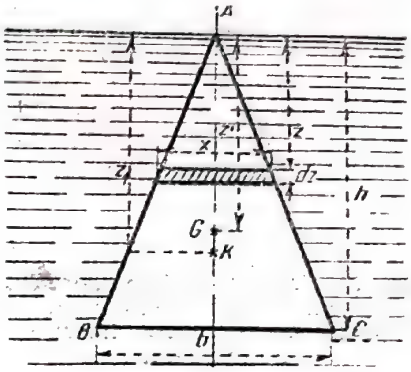


Fig. 13. Centrul de împingere în cazul unui triunghi isoscel așezat vertical într-un lichid

Momentul acestei forțe fiind $\gamma \frac{b}{h} z^3 dz$, ecuația momentelor va da

$$z_1 \frac{\gamma b}{h} \int_0^h z^2 dz = \frac{\gamma b}{h} \int_0^h z^3 dz \tag{41}$$

de unde:

$$z_1 = \frac{3}{4} h. \tag{42}$$

Baza BC este în planul lichidului (fig. 14).

$$z_1 = \frac{I}{z' S} \tag{43}$$

și:

$$z_1 = \frac{\frac{bh^3}{12}}{\frac{bh}{2} \cdot \frac{h}{3}} = \frac{h}{2} . \tag{44}$$

Determinarea centrului de împingere în cazul unui cerc (fig. 15) *de rază R scufundat vertical într-un lichid.*

$$Ix_1 = Ix + S \cdot z'^2 = \frac{\pi R^4}{4} + \pi R^2 \cdot R^2 \tag{45}$$

$$Ix_1 = \frac{5}{4} \pi R^4 \tag{46}$$

$$z_1 = \frac{\frac{5}{4} \pi R^4}{\pi R^2 \cdot R} = \frac{5}{4} \cdot R . \tag{47}$$

Scanned with OKEN Scanner

Determinarea centrului de împingere în cazul unei suprafețe dreptunghiulare înclinate într-un lichid (fig. 16).

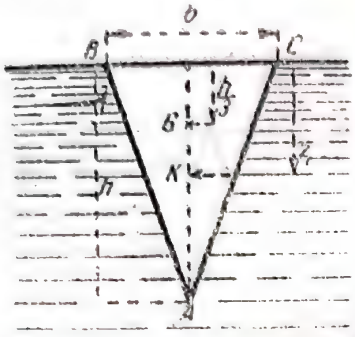


Fig. 14. Centrul de împingere în cazul unui triunghi cu baza la suprafața liberă a lichidului

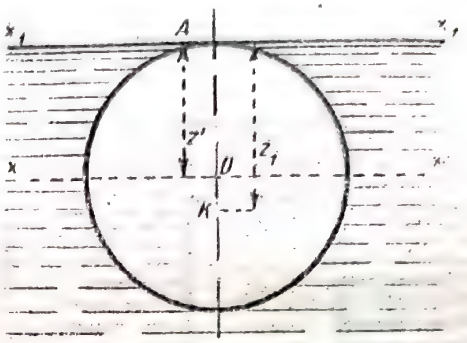


Fig. 15. Centrul de împingere în cazul unui cerc scufundat vertical într-un lichid

Presiunea pe suprafața elementară dx fiind:

$$a dx \cdot \gamma \cdot x \cdot \sin \alpha \qquad (48)$$

Fig. 16. Centrul de împingere în cazul unei suprafețe dreptunghiulare înclinate într-un lichid

se obține următoarea relație scriind ecuația momentelor în raport cu planul orizontal:

$$x_1 \cdot \sin \alpha \int_0^b a \cdot \gamma \cdot \sin \alpha \cdot x dx =$$

$$= \int_0^b a \cdot \gamma \cdot \sin^2 \alpha \cdot x^2 dx \qquad (49)$$

de unde:

$$z_1 = \frac{2}{3} b . \qquad (50)$$

Exemple:

1. Să se calculeze împingerea și centrul de împingere a unui dreptunghi scufundat vertical într-un lichid, latura superioară a dreptunghiului fiind în planul suprafeței lichidului (v. fig. 11):

$$b = 2 \text{ m}; \quad h = 3 \text{ m}; \quad \gamma = 1\,000 \text{ kg/m}^3$$

$$P = \gamma b \frac{h^2}{2} = 1\,000 \cdot 2 \cdot \frac{9}{2} = 9\,000 \text{ kg}$$

$$z_1 = \frac{2}{3} h = \frac{2}{3} \cdot 3 = 2 \text{ m}.$$

2. Să se calculeze aceleași elemente ca în exemplul de mai sus în cazul cînd latura AB se găsește la adîncimea $h_0 = 1$ m (v. fig. 12):

$$P = \gamma b \frac{h_1^2}{2} = \frac{1\,000 \cdot 2 \cdot 4^2}{2} = 16\,000 \text{ kg}$$

$$z_1 = \frac{2}{3} \left(\frac{h_1^3 - h_0^3}{h_1^2 - h_0^2} \right) = \frac{2}{3} \left(\frac{4^3 - 1^3}{4^2 - 1^2} \right) = 2{,}80 \text{ m}.$$

Scanned with OKEN Scanner

3. Să se determine poziția centrului de împingere a unui triunghi isoscel așezat vertical într-un lichid (v. fig. 13), în care $b = 2$ m și $h = 3$ m:

$$z = \frac{3}{4} h = \frac{3}{4} 3 = 2{,}25 \text{ m}$$

dacă baza triunghiului ar coincide cu planul lichidului s-ar obține:

$$z = \frac{h}{2} = \frac{3}{2} = 1{,}5 \text{ m}$$

4. O stavilă dreptunghiulară din lemn de 2 m lățime și 1,4 m înălțime este alcătuită din scînduri de stejar de 0,20 m lățime așezate orizontal. Să se determine împingerea totală pe întreaga stavilă precum și împingerea pe scîndura de la fund (se va considera că apa se ridică pînă la înălțimea de 1,2 m).

Împingerea pe întreaga stavilă (24):

$$P = \gamma z' S = 1\,000 \times \frac{1{,}2}{2} \times 2{,}0 \times 1{,}2 = 1\,440 \text{ kg}.$$

Împingerea pe scîndura de la fund (24):

$$p = \gamma z' S = 1\,000 \left(\frac{1{,}40 + 1{,}20}{2} \right) \times 2{,}0 \times 0{,}20 = 520 \text{ kg}.$$

5. În ipoteza stavilei de la exemplul 4, să se calculeze forța necesară pentru ridicarea ei, considerînd că stavila are o greutate de 160 kg iar coeficientul de frecare al stavilei în locașul ei, $\mu = 0{,}19$.

$$F \geqq G + \mu P$$

$$F \geqq 100 + 0{,}19 \times 1\,440 \geqq 373{,}6 \text{ kg}.$$

Rezultatul obținut arată că stavila nu poate fi ridicată numai prin mijloace manuale, ci trebuie să se folosească un mecanism de ridicare.

d. Principiul lui Arhimede

Un corp scufundat într-un lichid este împins de jos în sus cu o forță egală cu greutatea lichidului dislocuit.

Admițîndu-se că asupra bazei superioare a cilindrului (fig. 17) se exercită o forță $P = S \gamma h$, iar asupra bazei inferioare o forță $P_1 = S \gamma h_1$ și ținîndu-se seama de faptul că $h_1 > h$, forța rezultată va fi îndreptată de jos în sus și va avea valoarea:

$$P_2 = P_1 - P = \gamma S (h_1 - h) \tag{51}$$

$S(h_1 - h)$ fiind volumul cilindrului scufundat, deci:

$$P_2 = V\gamma. \tag{52}$$

Principiul lui Arhimede explică plutirea corpurilor. Condițiile de plutire sînt:

1. Centrul de greutate al corpului întreg și al volumului de lichid dislocuit să fie pe aceeași verticală;

2. Greutatea corpului să fie egală cu greutatea lichidului dislocuit;

3. Un corp scufundat cu totul într-un lichid plutește stabil numai dacă centrul lui de greutate se găsește sub centrul de greutate al volumului de lichid dislocuit.

Scanned with OKEN Scanner

Această condiție nu este însă strict necesară în cazul plutirii unui corp la suprafața lichidului (fig. 18). În acest caz, metacentrul (M) fiind punctul de intersecție al planului vertical axial al corpului cu verticala centrului de împingere a lichidului dislocuit (C_2), rezultă că echilibrul este stabil sau nestabil

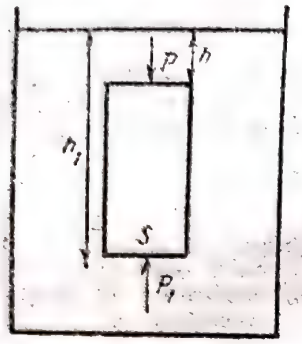


Fig. 17. Principiul lui Arhimede

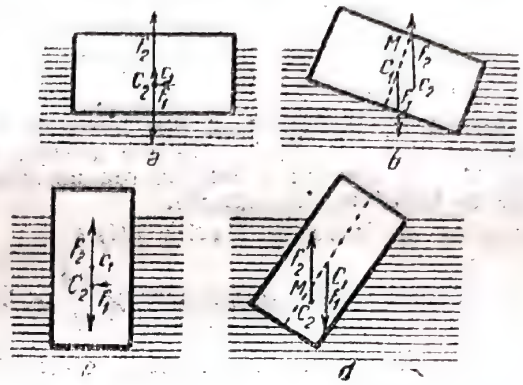


Fig. 18 Aplicații la principiul lui Arhimede condiții de plutire

după cum metacentrul este deasupra (fig. 18 *b*) sau dedesubtul (fig. 18 *d*) centrului de greutate al corpului (C_1). Dacă metacentrul coincide cu centrul de greutate al corpului echilibrul lui este indiferent.

B. Hidrodinamica

a. Generalități

Hidrodinamica are ca obiect studiul forțelor ce acționează asupra lichidelor în mișcare.

Fluidul fiind compus din puncte materiale în mișcare, starea lui este determinată, în fiecare moment prin viteza de care este animată o moleculă situată într-un punct oarecare cu coordonatele x, y, z.

Se pot prezenta două cazuri:

1) Fiecare moleculă are, trecînd printr-un punct dat, o viteză constantă, independentă de timp;

2) Viteza variază în orice moment în punctul considerat, adică este în funcție de timp.

1. Mișcarea permanentă. Potrivit ipotezei, molecula M, care în momentul t, se găsea în poziția x,y,z (fig. 19) va veni, după un timp dt, într-o poziție foarte apropiată, M_1. În același timp, o altă moleculă M' a venit să înlocuiască pe M în poziția x,y,z.

După un al doilea timp dt, o nouă moleculă, situată în momentul inițial în M'', va veni în M; M' va fi în M_1, M în M_2 etc. O serie de molecule trec deci succesiv și fără întrerupere prin aceleași poziții. Mai mult, mișcarea fiecăreia din molecule ia, cînd ele trec prin unul din aceste puncte, o viteză a cărei valoare este constantă pentru un același punct. Aceasta este caracteristic pentru permanența mișcării.

Mişcarea permanentă a unui fluid este deci acea mişcare în care viteza rămîne constantă în orice punct.

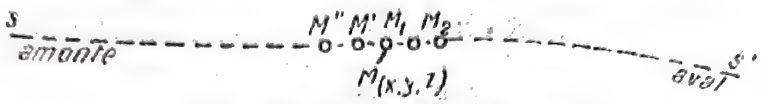


Fig. 19. Mişcarea permanentă

2. **Mişcarea variată.** Cînd condiţiile precedente nu sînt îndeplinite, se prezintă cazul general cînd viteza într-un punct oarecare variază cu timpul. In acest caz mişcarea este variată.

* * *

Cînd mişcările lichidelor se produc sub debit permanent sau constant, fie că sînt uniforme, fie că sînt variate, ele se numesc *mişcări în regim permanent*, iar cînd debitul variază, mişcările se numesc în *regim variabil*.

Cînd traectoriile urmate de particulele lichide sînt sensibil paralele între ele, mişcarea sau scurgerea este în *regim laminar*, iar cînd acest paralelism este inexistent, mişcarea sau scurgerea este în *regim turbulent*, acest din urmă caz fiind cel mai frecvent în problemele hidrotehnice.

3. **Vînă fluidă. Amonte. Aval.** Ansamblul moleculelor care trec printr-un acelaşi punct din spaţiu, formează o linie continuă *ss'* (fig. 20).

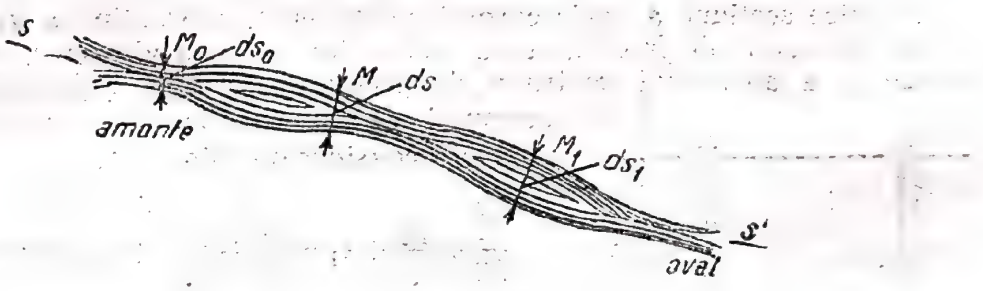


Fig. 20. Vînă lichidă

In vecinătatea acestor molecule se deplasează altele formînd noi fire de molecule analoge cu cele precedente. Dacă se reunesc cîteva din aceste fire, acelea care traversează de exemplu secţiunea ds_0, în M_0, ansamblul obţinut poartă numele de vînă fluidă.

Vîna fluidă nu-şi păstrează aceeaşi secţiune pe toată întinderea sa; ea prezintă dilataţii şi contracţii şi secţiunea, care era ds_0 în M_0, va fi ds_1 în M_1 etc.

Dacă se consideră o secţiune ds_1 a vînei lichide, regiunea ocupată de moleculele care nu au traversat încă secţiunea MM_0 poartă numele de amonte. Porţiunea situată la dreapta lui ds_1 poartă numele de aval.

4. **Ecuaţia de continuitate.** Dacă v este viteza moleculelor dintr-o secţiune plană a unui lichid, iar S suprafaţa secţiunii, volumul de lichid scurs într-un timp dt va fi:

$$S \cdot v \cdot dt. \tag{53}$$

Potrivit ipotezii inconpresibilităţii, lichidul care a trecut prin secţiunea S a alungat dinaintea lui masa lichidă în mişcare. Prin urmare, o altă secţiune S_1,

în care viteza este v_1, a lăsat să treacă, în același timp, un volum $S_1 v_1 dt$ egal cu precedentul.

$$S \cdot v \cdot dt = S_1 v_1 dt \tag{54}$$

$$S \cdot v = S_1 v_1 \tag{55}$$

de unde rezultă

$$\frac{v}{v_1} = \frac{S_1}{S} \cdot \tag{56}$$

Ceea ce arată că vitezele sînt în raport invers cu suprafețele secțiunilor corespunzătoare.

Valoarea $S \cdot v$ poartă numele de debit și se notează în mod obișnuit cu litera Q, adică:

$$Q = S \cdot v. \tag{57}$$

Se numește debit, volumul de lichid care traversează o secțiune oarecare în unitatea de timp.

Viteza într-o secțiune oarecare depinde de debit

$$v = \frac{Q}{S} \cdot \tag{58}$$

b. Teorema lui Bernoulli

In orice secțiune a unei scurgeri permanente, sub acțiunea gravitației, dacă se face abstracție de frecări, suma înălțimilor datorită vitezei, înălțimilor piezometrice și a altitudinii centrului de greutate a secțiunii deasupra unui plan orizontal de comparație este constantă în toate punctele considerate (fig. 21):

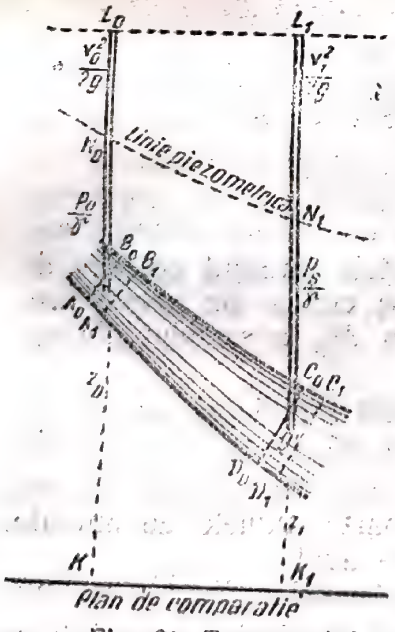


Fig. 21. Teorema lui Bernoulli

$$\frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} + z_1 = \frac{v_0}{2g} + \frac{p_0}{\gamma} + z_0 = \text{constant}. \tag{59}$$

1. Linie piezometrică. Presupunîndu-se că în centrul de greutate a fiecărei secțiuni se găsesc tuburi manometrice, și că la extremitatea lor superioară este vid, lichidul se va ridica în aceste tuburi la înălțimi diferite N_0 și N_1 (fig. 21). Lungimea coloanei de lichid din tuburi reprezintă presiunea din conductă pe secțiunea respectivă și este denumită înălțimea piezometrică. Aceasta are ca valori $\frac{p_0}{\gamma}$ și $\frac{p_1}{\gamma}$.

Linia N_0 și N_1 care unește extremitățile superioare ale coloanelor poartă numele de linie piezometrică.

Dacă deasupra punctelor N_0 N_1 se vor pune înălțimile corespunzătoare vitezelor, adică $\frac{v_1^2}{2g}$ și $\frac{v_0}{2g}$, punctele obținute L_0 și L_1 vor fi situate în același plan

care poartă numele de *plan de sarcină*. Linia L_0L_1 poartă numele de *linie de sarcină*.

2. Aplicații. *Aplicația 1.* Teorema lui Bernoulli dă viteza (v_1) a unui lichid într-o secțiune oarecare, în funcție de celelalte elemente presupuse cunoscute:

$$\frac{v_1^2}{2g}+\frac{p_1}{\gamma}+z_1=\frac{v_0^2}{2g}+\frac{p_0}{\gamma}+z_0 \tag{60}$$

$$v_1=\sqrt{v_0^2+2g\left(h+\frac{p_0-p_1}{\gamma}\right)}\,. \tag{61}$$

Dacă $p_0=p_1$ rezultă că:

$$v_1=\sqrt{v_0^2+2g\,h}\,. \tag{62}$$

Dacă secțiunea AB este mai mare decît CD (fig. 22), viteza de apropiere v_0 poate fi neglijată și în acest caz vom avea

$$v_1=\sqrt{2g\cdot h}\,. \tag{63}$$

Ultima expresie este relația lui Torricelli.

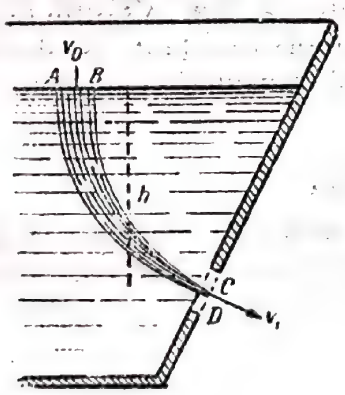


Fig. 22. Aplicații la teorema lui Bernoulli

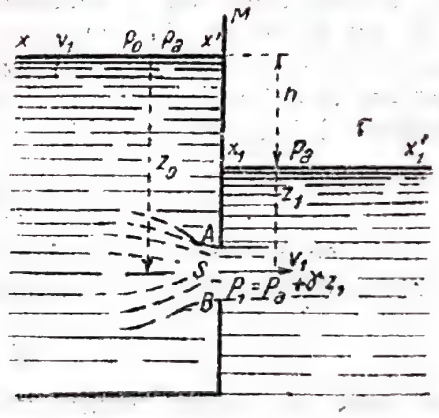


Fig. 23. Aplicarea teoremei lui Bernoulli în cazul orificiului înecat

Aplicația 2. Aplicarea teoremei lui Bernoulli în cazul orificiului înecat. Dacă viteza v_0 este neglijată $v_0=0$ și suprafața xx' este în contact cu presiunea atmosferică $p_0=p_a$, (fig. 23). Presiunea p_1 este egală cu presiunea atmosferică care se exercită asupra suprafeței x_1 x_1' la care se adaugă presiunea corespunzătoare lui z_1.

Rezultă că:

$$v_1=p_a+\gamma\cdot z_1\,. \tag{64}$$

În acest caz teorema lui Bernoulli dă

$$v_1 = \sqrt{2g\left|z_0 + \frac{p_a - (p_a + \gamma \cdot z_1)}{\gamma}\right|} \tag{65}$$

adică

$$v_1 = \sqrt{2g(z_0 - z_1)} = \sqrt{2gh}. \tag{66}$$

Dacă viteza v_0 nu este neglijabilă se obține

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 + 2gh}. \tag{67}$$

c. Orificii

O deschidere într-un perete subțire este numită orificiu cînd grosimea peretului este mai mică decît jumătatea celei mai mici dimensiuni a orificiului, cu condiția ca aceasta să nu depășească 4—5 cm.

Pentru ca peretele real folosit să se asemene cît mai mult cu peretele teoretic, adică să aibă o grosime cît mai apropiată de grosimea nulă, marginile orificiului se teșesc către exterior (fig. 24). Același lucru se obține dacă în peretele vasului se face o deschidere și peste aceasta se aplică o placă din tablă în care s-a executat orificiul.

Pentru determinarea debitului unui orificiu AB trebuie să se afle volumul de lichid care se scurge prin acel orificiu în unitatea de timp.

In fig. 24 s-a notat cu S suprafața orificiului, cu h sarcina pe centrul de greutate iar cu v viteza de scurgere în secțiunea AB. Admițîndu-se că vîna lichidă, la ieșirea din orificiu, păstrează o secțiune constantă S, debitul teoretic va fi $Q' = S \cdot v$, S calculîndu-se în funcție de dimensiunile cunoscute iar v fiind dat de formula lui Torricelli

$$Q' = S\sqrt{2g \cdot h}. \tag{68}$$

Dacă însă se măsoară debitul cules în unitatea de timp, se constată că acest debit masurat Q este inferior debitului Q dat de formulă:

$$Q' > Q.$$

Din această constatare rezultă că:

1) Valoarea lui v este prea mare, sau
2) Valoarea lui S este prea mare, sau
3) Valorile lui S și v sînt mai mari decît valorile reale.

In acest caz trebuie să se verifice dacă viteza lichidului la ieșirea din orificiu este acea pe care o dă formula lui Torricelli (63).

Cînd o moleculă de lichid trece prin G, ea este animată de această viteză a cărei direcție este orizontală. După un timp oarecare t, molecula a ajuns în punctul M (fig. 25).

Se trasează prin punctul G două axe de coordonate, una G_x orizontală și alta G_z, verticală. Sub influența vitezii v, molecula ar parcurge urmînd linia G_x, distanța G_m, care este dată de expresia

$$G_m = x = \sqrt{2gh \cdot t}. \tag{69}$$

Sub influenţa acţiunii gravitaţiei, căreia molecula este supusă în acelaşi timp, ea ar parcurge pe verticală distanţa $G_{m'}$ dată de expresia:

$$G_{m'} = z = \frac{1}{2} g t^2 . \tag{70}$$

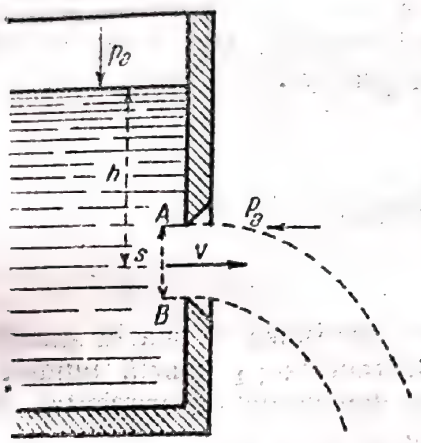


Fig. 24. Orificii în pereţi subţiri

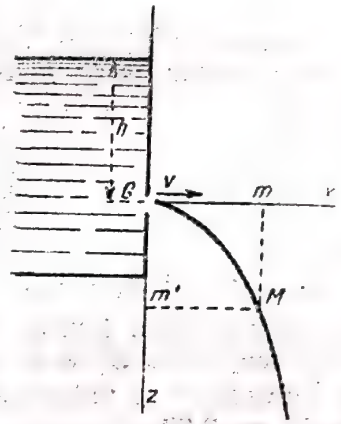


Fig. 25. Explicarea inegalităţii $Q > Q$

Din cele două ecuaţii se obţine

$$t = \frac{x}{\sqrt{2g \cdot h}} \quad \text{sau} \quad z = \frac{1}{2} g \cdot \frac{x^2}{2g \cdot h} \tag{71}$$

$$x^2 = 4hz . \tag{72}$$

Aceasta este formula unei parabole avînd vîrful în punctul G şi ca axă pe G_z. Dacă se aşază în dreptul vînei lichide şi cît mai aproape de ea această curbă trasată pe o planşetă, vîna lichidă se va proiecta exact peste curbă.

Din această constatare rezultă că nepotrivirea dintre debitul teoretic Q' şi debitul Q care s-a cules în unitatea de timp se datoreşte faptului că secţiunea de scurgere este inferioară aceleia a orificiului.

1. **Contracţie. Coeficient de contracţie. Debit real.** Dacă se consideră scurgerea unui lichid printr-un orificiu în perete subţire, practicat pe fundul orizontal al vasului, se constată că la ieşirea din secţiunea S vîna lichidă se contractă; aceasta se datoreşte faptului că în interiorul lichidului firele lichide se îndreaptă din toate punctele lichidului către orificiu (fig. 26).

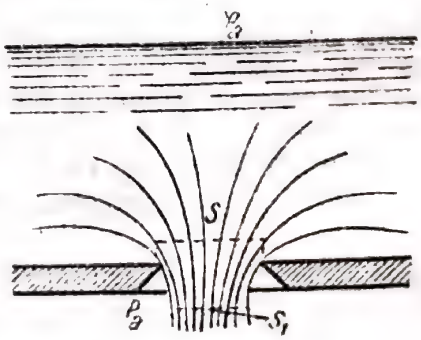


Fig. 26. Contracţia

Firele lichide care ajung la orificiu paralel cu fundul vasului presează firele din partea centrală în aşa fel încît într-o secţiune oarecare S_1 situată la o distanţă de perete egală cu aproximativ raza orificiului acestea devine paralele.

Prin urmare, cu viteza $v=\sqrt{2gh}$, adevărata secțiune a vînei lichide va fi $S_1 < S$, iar debitul real va avea ca valoare $Q=S_1 \cdot v$.

Din raportul dintre debitele reale și cele teoretice, se obține

$$\frac{Q}{Q'}=\frac{S_1 v}{Sv}=\frac{S_1}{S} . \tag{73}$$

Acest raport dintre debitul real și cel teoretic, sau, ceea ce este același lucru, dintre secțiunile S_1 și S, se notează prin μ_1.

Din

$$\frac{Q}{Q'}=\frac{S_1}{S}=\mu_1 \tag{74}$$

rezultă $Q=\mu_1 Q'$ și $S_1=\mu_1 S$.

Modificarea vînei lichide la ieșirea din secțiunea S poartă numele de contracție iar secțiunea S_1 este secțiunea contractată μ_1 **poartă numele de** *coeficient de contracție* și valoarea lui, care se determină experimental, este în general egală cu 0,62.

Debitul real sau efectiv este însă

$$Q=\mu Q'=\mu Q \cdot v=\mu S\sqrt{2gh} \tag{75}$$

μ este un coeficient dat de experiență numit coeficient de debit și care este egal cu produsul dintre coeficientul de contracție μ_1 și un coeficient de viteză; S secțiunea orificiului este funcție de dimensiunile cunoscute; v este viteza dată de formula lui Torricelli, iar h este distanța de la centrul de greutate al orificiului pînă la nivelul lichidului, și mai poartă numele de *sarcină*.

2. **Orificii mari în pereți subțiri.** Pentru stabilirea formulelor scurgerii lichidelor prin orificii mari practicate în pereți subțiri, se admite că, descompunînd suprafața totală a orificiului în suprafețe elementare, fiecare din aceste suprafețe se va comporta ca un orificiu mic, practicat în perete subțire, căruia i se vor putea aplica formulele date (75).

Se împarte de exemplu orificiul arătat în fig. 27 în orificii elementare.

Unul din aceste mici orificii de grosime dz, situat la distanța z de suprafață, va avea secțiunea $l \cdot dz$. Dacă se consideră două axe rectangulare Ox și Oz, lungimea l va fi diferența absciselor corespunzătoare: $l=x'-x$. In felul acesta dacă se cunoaște ecuația curbei sau, dacă este cazul, ecuațiile celor două părți AMB și ANB ale centrului orificiului, l va depinde de z și suprafața orificiului elementar se va evalua în funcție de o singură variabilă.

Debitul corespunzător elementului de suprafață va fi:

$$dQ=\mu l\sqrt{2gz} \cdot dz . \tag{76}$$

Iar debitul orificiului întreg se obține:

$$Q=\int_{h_0}^{h} \mu l\sqrt{2gz} \cdot dz=\mu\sqrt{2g}\int_{h_0}^{h_1} l z^{\frac{1}{2}} dz . \tag{77}$$

3. **Orificiul rectangular. Aplicații la vane.** Cînd orificiul este rectangular (fig. 28), ceea ce se întîmplă adeseori în practică, se poate găsi ușor expresia

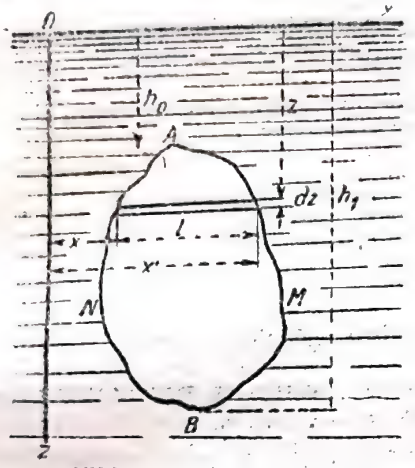


Fig. 27. Orificiu mare în perete subțire

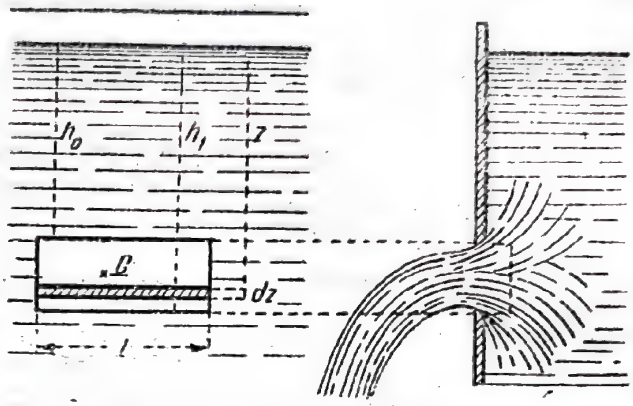


Fig. 28. Orificiu rectangular

debitului, folosind relația (77). Insemnînd cu l lățimea orificiului și cu h_0 și h_1 sarcinile pe creștet și pe prag se obține

$$dQ=\mu l\sqrt{2gz}\cdot dz \tag{78}$$

de unde prin integrare se obține

$$Q=\mu l\sqrt{2g}\int_{h_0}^{h_1} z^{\frac{1}{2}}dz \tag{79}$$

sau

$$Q=\frac{2}{3}\mu\cdot l\sqrt{2g}\,(h_1\sqrt{h_1}-h_0\sqrt{h_0})=\frac{2}{3}\mu l\sqrt{2g}\left(h_1^{\frac{3}{2}}-h^{\frac{3}{2}}\right). \tag{80}$$

Această formulă se aplică și în cazul vanelor practicate în pereți subțiri, a căror lățime este constantă. Cît despre înălțime, aceasta variază cu ridicarea vanei.

În cazul cînd peretele este înclinat față de planul orizontal cu unghiul α, se aplică formula

$$Q=\frac{2\mu l\sqrt{2g}}{3\sin\alpha}\left(h_1\sqrt{h_1}-h_0\sqrt{h_0}\right) \tag{81}$$

în care μ are aceeași valoare ca și în cazul orificiilor mici.

Dacă se compară debitul dat de formula (80) cu acela care s-ar obține prin aplicarea regulei stabilite pentru orificiile mici practicate în pereți subțiri, adică dacă se ia ca viteză medie viteza care corespunde centrului de greutate, se obțin rezultate care diferă foarte puțin. In practică se întrebuințează și formula

$$Q=\mu l\,(h_1-h_0)\sqrt{2g\frac{h_1+h_0}{2}}. \tag{82}$$

Regula care conduce la acest rezultat este cunoscută sub numele de regula centrului de greutate și se enunță în felul următor: *debitul unui orificiu rectan-*

gutar mare se poate obține ca și în cazul orificiilor mici, considerînd ca viteză medie viteza corespunzătoare centrului de greutate al orificiului.

4. **Valorile coeficientului μ în cazul unei contracții complete.** Contracția este completă sau totală, adică atinge un maximum pe tot perimetrul orificiului, cînd pereții vasului nu coincid cu niciuna din muchiile orificiului (tabela 1).

Observație. În cazul cînd viteza de apropiere a apei către orificiu este diferită de zero, expresia debitului orificiului mare practicat în perete subțire este:

$$Q=\frac{2}{3}\mu l\left[(h_1+K)^{\frac{3}{2}}-(h_0+K)^{\frac{3}{2}}\right]\sqrt{2g} \qquad (83)$$

în care l este lățimea orificiului

$K=\frac{v_0^2}{g}$, unde v_0 este viteza de apropiere a apei către orificiu iar $g=9{,}81$ m/s².

TABELA 1. VALOAREA COEFICIENTULUI μ PENTRU ORIFICII RECTANGULARE CU O LĂȚIME DE 0,20 m

h_0 m	Valoarea μ la înălțimea în m de:					
	0,20	0,10	0,05	0,03	0,02	0,01
0,005						0,705
0,010			0,607	0,630	0,660	0,701
0,015		0,593	0,612	0,632	0,660	0,697
0,020	0,572	0,596	0,615	0,634	0,659	0,694
0,030	0,578	0,600	0,620	0,638	0,659	0,688
0,040	0,582	0,603	0,623	0,640	0,658	0,683
0,050	0,585	0,605	0,625	0,640	0,658	0,679
0,060	0,587	0,607	0,627	0,640	0,657	0,676
0,070	0,588	0,609	0,628	0,639	0,656	0,673
0,080	0,589	0,610	0,629	0,638	0,656	0,670
0,090	0,590	0,610	0,629	0,637	0,655	0,668
0,100	0,592	0,611	0,630	0,637	0,654	0,666
0,120	0,593	0,612	0,630	0,636	0,653	0,663
0,140	0,595	0,613	0,630	0,635	0,651	0,660
0,160	0,596	0,614	0,631	0,634	0,650	0,658
0,180	0,597	0,615	0,630	0,634	0,649	0,657
0,200	0,598	0,615	0,630	0,633	0,648	0,655
0,250	0,599	0,616	0,630	0,632	0,646	0,653
0,300	0,600	0,616	0,629	0,632	0,644	0,650
0,400	0,602	0,617	0,628	0,630	0,642	0,647
0,500	0,603	0,617	0,628	0,630	0,640	0,644
0,600	0,604	0,617	0,627	0,630	0,638	0,642
0,700	0,604	0,616	0,627	0,629	0,637	0,640
0,800	0,605	0,616	0,627	0,629	0,636	0,637
0,900	0,605	0,615	0,626	0,628	0,634	0,635
1,000	0,605	0,615	0,626	0,628	0,633	0,632
1,100	0,604	0,614	0,625	0,627	0,631	0,629
1,200	0,604	0,614	0,624	0,626	0,628	0,626
1,300	0,603	0,613	0,622	0,624	0,625	0,622
1,400	0,603	0,612	0,621	0,622	0,622	0,618
1,500	0,602	0,611	0,620	0,620	0,619	0,615
1,600	0,602	0,611	0,618	0,618	0,617	0,613
1,700	0,602	0,610	0,617	0,616	0,615	0,612
1,800	0,601	0,609	0,615	0,615	0,614	0,612
1,900	0,601	0,608	0,613	0,613	0,612	0,611
2,000	0,601	0,607	0,612	0,612	0,612	0,611
3,000	0,601	0,603	0,608	0,608	0,610	0,609

Scanned with OKEN Scanner

In tabela 1, h_0 reprezintă sarcina pe creştetul orificiului.

Cînd înălţimea orificiului nu este cuprinsă în tabelă, coeficientul de debit se determină prin interpolare.

Exemplu. Se cere să se găsească debitul efectiv al unui orificiu rectangular în perete subţire avînd înălţimea de 0,12 m şi lăţimea de 0,20 m. Scurgerea are loc liberă şi sarcina pe creştet $h_0=1,40$ m.

In tabela 1 nu sînt date valorile lui μ pentru orificiile de 0,12 m înălţime. Cînd sarcina pe creştet (h_0) este de 1,40 m, pentru un orificiu de 0,10 m înălţime, $\mu=0,612$ şi pentru un orificiu de 0,20 m, $\mu=0,603$.

Deci coeficientul scade cu $0,612-0,603=0,009$ cînd înălţimea orificiului creşte cu $0,20-0,10=0,10$ m.

Pentru o creştere de 0,10 coeficientul scade cu 0,009.

Pentru o creştere de 0,01, coeficientul scade cu $\frac{0,009}{10}$.

Pentru o creştere de 0,02, coeficientul scade cu $\frac{0,009 \cdot 2}{10}=0,0018$ adică circa 0,002.

Se va lua deci, $\mu=0,612-0,002=0,610$.

Sarcina pe centrul de greutate va fi $1,40+\frac{0,12}{2}=1,46$ m.

Aplicîndu-se formula (75) debitul orificiului va fi:

$$Q=0,61 \cdot 0,12 \cdot 0,20 \sqrt{19,62 \cdot 1,46}=0,0783 \text{ m}^3/\text{s}.$$

TABELA 2. VALOAREA COEFICIENTULUI μ PENTRU ORIFICII CIRCULARE

h_0 m	Valoarea μ la diametre în mm de:				
	6	30	60	180	300
0,12		0,631			
0,18	0,655	0 624	0,601	0,593	
0,24	0,648	0 620	0,601	0,594	0,591
0,30	0,644	0,617	0,600	0,595	0,591
0,40	0,638	0,613	0 600	0,595	0 593
0,60	0,632	0,610	0,599	0,597	0,595
0,90	0,627	0,606	0,599	0,597	0,597
1,20	0,623	0,605	0,599	0,598	0,596
1,80	0,618	0,604	0,598	0,597	0,596
2,40	0 614	0,603	0,598	0,596	0,596
3,00	0,611	0 601	0,597	0,596	0,595
6,00	0,601	0,598	0,596	0,596	0,594

5. **Dispozitive care modifică contracţia.** *Orificii mici în pereţi subţiri.* La scurgerea prin orificii mici practicate în pereţi subţiri forma pereţilor laterali şi distanţa lor pînă la orificiu au o influenţă importantă asupra contracţiei. Contracţia va fi mai mică în cazul cînd interiorul vasului este dispus în aşa fel încît deviaţia firelor fluide să fie slabă faţă de axa orificiului. Cînd pereţii sînt plani şi cînd orificiul AB (fig. 29) este la fundul vasului, contracţia este cu atît mai mică cu cît feţele a şi b sînt mai apropiate.

Cu pereţii a' şi b' firele fluide nu dispun de spaţiul necesar pentru a se deplasa paralel cu fundul vasului. Dacă dimpotrivă, pereţii sînt racordaţi con-

Scanned with OKEN Scanner

venabil cu orificiul, prin curbe de rază mare, firele fluide sînt paralele în secţiunea AB şi nu mai există contracţie (fig. 30).

În cazul cînd orificiul este îndepărtat atît de pereţi cît şi de fund, se va obţine acelaşi rezultat prin adaptarea unui dispozitiv care să devieze progresiv firele fluide, în aşa fel încît acestea să devină paralele în secţiunea AB (fig. 31)

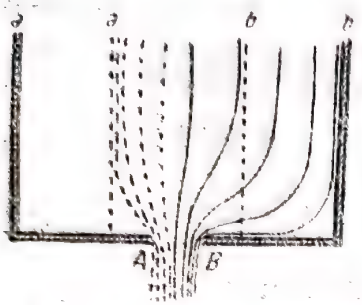


Fig. 29. Orificiu mic de fund în perete subţire

Pentru aceste două din urmă cazuri $\mu = 1$ şi $Q = S \cdot v$.

Dimpotrivă contracţia creşte cînd peretele este convex (fig. 32).

În sfîrşit contracţia este maximă cînd orificiul este prevăzut cu un dispozitiv cilindric îndreptat către interiorul vasului (fig. 33). În acest caz secţiunea contractată este egală cu aproximativ o jumătate din secţiunea orificiului, adică $\mu \cong 0{,}5$.

Orificii mari în pereţi subţiri. Atît în cazul orificiilor mari cît şi în cazul orificiilor mici se poate micşora contracţia prin mărirea valorii coeficientului μ.

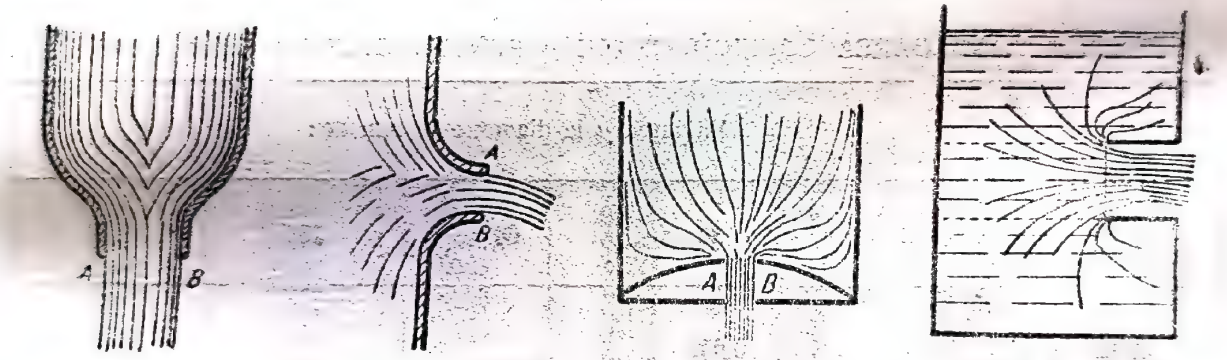


Fig. 30. Orificiu mic în perete subţire fără contracţii (pereţi racordaţi cu orificiul prin curbe de rezemare)

Fig. 31. Orificiu mic în perete subţire fără contracţii (prin adoptarea unui dispozitiv)

Fig. 32. Orificiu mic în perete subţire cu perete convex

Fig. 33. Orificiu mic în perete subţire prevăzut cu un ajutaj interior

Contracţia este numită incompletă sau parţială cînd nu are loc decît pe o parte a conturului orificiului (fig. 34).

Fig. 34. Contracţii incomplete

După indicaţiile lui N. N. Pavlovski, în cazul unei contracţii incomplete, valoarea coeficientului μ' este dată de următoarea formulă:

$$\mu' \approx \mu (1 + 0{,}4n) \qquad (84)$$

în care

$n = \frac{p'}{p}$, p fiind perimetrul total al orificiului, iar p' lungimea din perimetrul orificiului pe care s-a suprimat contracția.

Formula debitului pentru astfel de orificii va fi:

$$Q = \mu' S \sqrt{2gh}. \tag{85}$$

În funcție de valorile coeficientului μ' se constată că suprimarea parțială sau totală a contracției atrage după sine sporirea debitului.

6. **Orificii înecate și semi înecate.** 1) Cînd nivelul lichidului d'n aval crește peste muchia de sus a orificiului, acesta poartă numele de orificiu înecat. (fig. 35).

Sarcina sub care se face curgerea în acest caz va fi:

$$h = h_3 - h_2$$

iar debitul va fi dat de relația:

$$Q = \mu'' l (h_1 - h_0) \sqrt{2gh} \tag{86}$$

în care μ'' este diferit de μ și are următoarele valori (tabela 3).

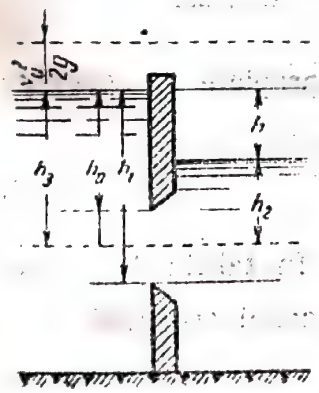


Fig. 35. Orificiu înecat

TABELA 3. VALOAREA COEFICIENTULUI μ PENTRU ORIFICII INECATE

h m	Cerc		Pătrat		Dreptunghi
	d=0,015 m	0,03	a=0,015 m	0,03	0,015×0,09
0,30	0,610	0 602	0,614	0,606	0,622
0,60	0,605	0,598	0,610	0,604	0 620
0,90	0,602	0,598	0,607	0,604	0,618
1,20	0,601	0,598	0,606	0,604	0,617

În cazul cînd viteza de apropiere a apei către orificiu nu este neglijabilă, debitul este dat de relația:

$$Q = \mu'' l (h_1 - h_0) \sqrt{2g(h + h'')} \tag{87}$$

în care $h'' = \frac{v_0^2}{2g}$, v_0 fiind viteza de apropiere a apei de orificiu.

2) Dacă nivelul lichidului din avalul orificiului este situat între muchia superioară și cea inferioară a acestuia, orificiul se numește semi înecat (fig. 36).

Debitul unui astfel de orificiu este egal cu suma debitelor a două orificii, unul cu curgere liberă și altul cu curgere înecată și deci:

$$Q = \frac{2}{3} \mu l \sqrt{29} \left(h^{3/2} - h_0^{3/2} \right) + \mu'' l (h_1 - h) \sqrt{2gh}. \tag{88}$$

7. **Scurgerea pe sub vană în canal.** În cazul cînd nu există contracție laterală, iar l este lățimea canalului și a înălțimea de deschidere a orificiului (fig. 37), debitul este dat de relația:

$$Q=\mu S\sqrt{2g(H_0+\alpha a)} \qquad (89)$$

în care $H_0—H+\frac{v_0^2}{2g}$ iar α=0,65—0,67 pentru vanele plane așezate vertical.

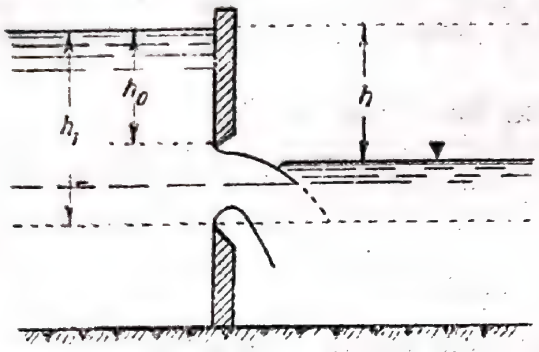


Fig. 36. Orificiu semiînecat

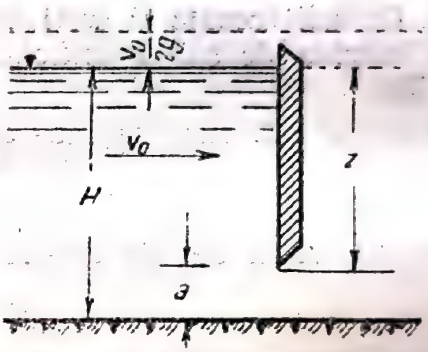


Fig. 37. Scurgerea pe sub vană în canal

Se poate neglija viteza din amonte, dacă viteza de apropiere $v_0 \leq 0{,}885\sqrt{z}$ în care caz avem:

$$Q=\mu \cdot S\sqrt{2g(H-\alpha a)}. \qquad (90)$$

După Reltov, coeficientul μ depinde de raportul $\frac{a}{H_0}$. În tabela 4 se dau valorile lui μ cînd curgerea se face pe sub vană într-un canal orizontal.

TABELA 4. VALORILE COEFICIENTULUI μ CÎND SCURGEREA SE FACE PE SUB VANA INTR-UN CANAL ORIZONTAL

$\frac{a}{H_0}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,65
μ	0,62	0,635	0,655	0,685	0,71	0,74	0,76

Dacă vana este înclinată (fig. 38) cu un unghi β față de planul orizontal. valorile lui μ vor fi:

pentru $\beta=63°20'$ $\mu=0{,}74$

pentru $\beta=45°$ $\mu=0{,}84$

Scanned with OKEN Scanner

Variația coeficientului α în funcție de unghiul β, este dată în tabela 5.

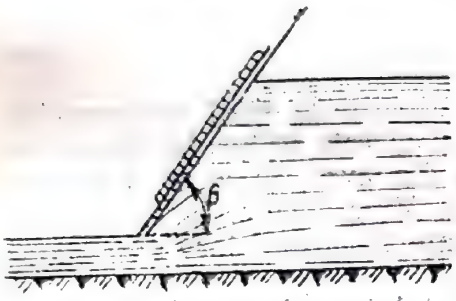


Fig. 38. Vană înclinată

TABELA 5.

β	α	μ
0°	1,00	0,97
30°	0,80	0,78
70°	0,65	0,63
90°	0,61	0,59
110°	0,588	0,57

Exemple.

1) Să se calculeze debitul efectiv al unui orificiu circular mic, în perete subțire, cu diametrul 0,06 m. Sarcina pe creștetul orificiului este de 1,80 m.

În tabela 2 se găsește $\mu = 0{,}598$,

$h = 1{,}80 + 0{,}03$ sarcina pe centrul de greutate deci

$$Q = \mu S \sqrt{2gh} = 0{,}598 \cdot \frac{3{,}14 \cdot 0{,}06^2}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 1{,}83} = 0{,}0095 \text{ m}^3/\text{s}.$$

2) Să se calculeze debitul unui orificiu rectangular mare, practicat în perete subțire, avînd înălțimea 0,30 m și lățimea 0,60 m. Sarcina pe centrul de greutate este 2 m.

$$Q = \frac{2}{3} \mu l \sqrt{2g} \left(h_1^{\frac{3}{2}} - h_0^{\frac{3}{2}} \right) = \frac{2}{3} 0{,}62 \times 0{,}60 \times 4{,}28 \, (3{,}139 - 2{,}516) = 0{,}655 \text{ m}^3/\text{s}.$$

În cazul cînd lichidul se apropie de orificiu cu viteza de apropiere $v_0 = 1{,}20$ m/s. debitul va fi:

$$Q = \frac{2}{3} \mu l \left[(h_1 + k)^{\frac{3}{2}} - (h_0 + K)^{\frac{3}{2}} \right] \sqrt{2g}.$$

în care

$$K = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{1{,}2^2}{2 \cdot 9{,}81} = 0{,}073 \text{ m/s}$$

$$Q = \frac{2}{3} \cdot 0{,}62 \cdot 0{,}60 \left[(2{,}15 + 0{,}073)^{\frac{3}{2}} - (1{,}85 + 0{,}073)^{\frac{3}{2}} \right] \sqrt{2 \cdot 9{,}81} = 0{,}668 \text{ m}^3/\text{s}.$$

d. Deversoare

Cînd nivelul apei este sub muchia superioară a unui orificiu, acesta poartă numele de deversor. În practică deversoarele sînt panouri plane sau curbe, cu pragul ascuțit, rotunjit sau lat, peste care trece un lichid oarecare.

În funcție de forma lui în plan și de așezarea sa în albie, deversorul poate fi: rectiliniu sau curbiliniu, drept, adică situat perpendicular pe direcția malului, oblic, adică așezat sub un unghi față de direcția curentului și lateral.

În funcție de forma orificiului, deversorul poate fi dreptunghiular, trapezoidal, triunghiular și de forme curbilinii.

Prin **rotunjirea muchiilor deversoarelor sau prin diverse dispozitive de dirijare** a particulelor lichide, se poate ajunge pînă la suprimarea completă a contracției vînei lichide, realizîndu-se în acest fel o sporire a debitului.

Scanned with OKEN Scanner

Formula fundamentală pentru deversoare este:

$$Q = \mu b h \sqrt{2gh}\ \text{m}^3/\text{s} \qquad (91)$$

în care μ este coeficientul de debit, variabil în funcție de tipul deversorului și de condițiile de funcționare ale acestuia. Debitul Q este influențat de viteza din amonte v_0, de contracția laterală și înecarea din aval. În acest din urmă caz, deversorul poartă numele de deversor înecat. Vîna lichidă la deversoare poartă numele de pînză deversantă și aceasta poate fi: liberă, insuficient aerisită pe dedesubt, înecată pe dedesubt și aderentă.

Pentru calcule preliminarii, valoarea coeficientului μ, la un deversor neînecat poate fi:

1) Deversoare cu pereți subțiri, $\mu = 0{,}42$.
2) Deversor cu profil practic, fără vid, $\mu = 0{,}45$.
3) Deversoare cu profil practic, cu vid, $\mu = 0{,}50$.
4) Deversor cu prag lat, $\mu = 0{,}35$.

În tabela 6 sînt arătate valorile debitului (q) pe 1 m de deversor, calculate cu ajutorul formulei (90).

TABELA 6. VALORILE DEBITULUI q PE 1 m DE DEVERSOR

h m	μ				h m	μ			
	0,35	0,40	0,45	0,50		0,35	0,40	0,45	0,50
0,10	0,049	0,056	0,063	0,070	1,10	1,778	2,044	2,299	2,555
0,15	0,090	0,103	0,116	0,129	1,20	2,037	2,328	2,619	2,910
0,20	0,139	0,158	0,178	0,198	1,30	2,296	2,624	2,952	3,280
0,25	0,194	0,222	0,249	0,277	1,40	2,569	2,936	3,303	3,670
0,30	0,255	0,291	0,328	0,364	1,50	2,849	3,256	3,663	4,070
0,35	0,321	0,367	0,413	0,458	1,60	3,136	3,584	4,032	4,480
0,40	0,395	0,452	0,508	0,565	1,70	3,487	3,928	4,419	4,910
0,45	0,468	0,535	0,601	0,668	1,80	3,745	4,280	4,815	5,350
0,50	0,549	0,628	0,706	0,785	1,90	4,060	4,640	5,520	5,800
0,55	0,632	0,723	0,813	0,903	2.00	4,382	5,008	5,634	6,260
0,60	0,721	0,824	0,927	1,030	2,50	6,127	7,005	7,878	8,756
0,65	0,812	0,929	1,044	1,161	3,00	8,053	9,273	10,36	11,51
0,70	0,906	1,060	1,165	1,295	3,50	10,15	11,60	13,05	14,50
0,75	1,007	1,149	1,294	1,438	4,00	12,40	14,18	15,94	17,72
0,80	1,109	1,268	1,426	1,585	5,00	17,33	19,81	22,28	24,76
0 85	1,214	1,388	1,561	1 635	6,00	22,78	26,05	29,30	32,56
0,90	1,323	1,512	1,701	1,840	7,00	28,71	32,82	36,91	41,02
0,95	1,435	1,640	1,845	2,050	8,00	35,08	40,10	45,10	50,13
1,00	1,550	1,772	1,993	2,215	9,00	41,85	47,84	53.79	59,81
					10,00	49,01	56,03	63,02	70,04

Cînd $b \neq 1$, debitul Q al deversorului se determină cu formula:

$$Q = qb\,. \qquad (92)$$

Exemplu: pentru $b = 5{,}0$ m, $\mu = 0{,}40$, $h = 0{,}60$ m, rezultă debitul $Q = 0{,}824 \times 5 = 4{,}120$ m³/s.

Pentru determinarea lui q în cazul cînd valoarea lui μ nu este dată în tabelă, se vor multiplica valorile lui q din tabelă cu raportul $\frac{\mu_{dat}}{\mu_{tab}}$.

Pentru $\mu_{dat} = 0,42$ și $h = 0,60$ m, vom avea:

$$q = q_\mu = 0,40 \cdot \frac{\mu_{dat}}{\mu_{tab}} = 0,824 \times \frac{0,42}{0,40} = 0,865 \text{ m}^3/\text{s}.$$

1. **Deversorul cu pereți subțiri.** Formula de bază pentru aceste deversoare este:

$$Q = \mu b h \sqrt{2gh}.$$

Deversorul neînecat. Experimental s-a găsit că, coeficientul de debit al unui deversor neînecat cu pînză liberă, fără contracție laterală, dacă viteza din amonte v_0 este neglijabilă, este dat de relația:

$$\mu = 0,405 + \frac{0,0027}{h}. \tag{93}$$

Dacă viteza din amonte este apreciabilă, coeficientul de debit μ crește și se determină cu relația:

$$\mu = \left(0,405 + \frac{0,0027}{h}\right)\left(1 + 0,55 \frac{h^2}{(h+p_1)^2}\right) \tag{94}$$

în care p_1 este înălțimea pragului în amonte de deversor.

În cazul cînd există o contracție laterală, coeficientul de debit se determină cu relația:

$$\mu = \left(0,405 + \frac{0,0027}{h} - 0,03 \frac{B-b}{B}\right)\left[1 + 0,55 \left(\frac{b}{B}\right)^2 \frac{h^2}{(h+p_1)^2}\right] \tag{95}$$

în care B este lățimea albiei în amonte de deversor.

Tabela 7 dă valorile coeficientului de debit μ calculate cu formula (94).

TABELA 7. VALOAREA COEFICIENTULUI μ DACA VITEZA DIN AMONTE ESTE APRECIABILĂ

h m	p_1 (m)									
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0	∞
0,05	0,469	0,464	0,462	0,461	0,461	0,460	0,460	0,459	0,459	0,459
0,06	0,463	0,457	0,454	0,453	0,452	0,451	0,451	0,450	0,450	0,450
0,08	0,458	0,449	0,446	0,443	0,442	0,441	0,440	0,439	0,439	0,439
0,10	0,458	0,447	0,442	0,439	0,437	0,435	0,434	0,433	0,433	0,432
0,12	0,461	0,447	0,440	0,436	0,434	0,432	0,430	0,429	0,428	0,428
0,14	0,464	0,448	0,440	0,436	0,433	0,430	0,428	0,426	0,425	0,424
0,16	0,468	0,450	0,441	0,436	0,432	0,428	0,426	0,424	0,423	0,422
0,18	0,472	0,453	0,442	0,436	0,432	0,428	0,425	0,423	0,422	0,420
0,20	0,476	0,455	0,444	0,437	0,433	0,428	0,425	0,422	0,420	0,419
0,22	0,480	0,459	0,446	0,439	0,434	0,428	0,425	0,421	0,420	0,417
0,24	0,184	0,462	0,448	0,440	0,435	0,428	0,425	0,421	0,419	0,416
0,26	0,488	0,467	0,451	0,442	0,136	0,429	0,425	0 420	0,418	0,415
0,28	0,492	0,468	0,453	0,444	0,438	0,430	0,426	0,420	0,418	0,415
0,30	0,496	0,471	0,456	0,446	0,439	0,431	0,426	0,420	0,418	0,414
0,35	—	0,179	0,462	0,451	0,444	0,434	0,428	0,421	0,418	0,413
0,40	—	0,186	0,468	0,457	0,448	0,437	0,430	0,422	0,418	0,412
0,45	—	0,492	0 474	0,462	0,452	0,440	0,433	0,423	0 419	0,411
0,50	—	0,499	0,480	0,467	0,457	0,444	0,436	0,425	0,419	0,410
0,60	—	—	0,491	0,472	0,466	0,451	0,441	0,428	0,421	0,410
0,70	—	—	0,500	0,485	0,474	0,458	0,447	0,432	0,424	0,409

Scanned with OKEN Scanner

2. **Deversorul triunghiular.** Triunghiul este isoscel și cu baza orizontală, unghiurile dintre laturile înclinate fiind α (fig. 39).

Debitul acestui deversor este dat de relațiile:

$$Q = 2\mu\sqrt{2g}\,tg\frac{\alpha}{2}\cdot\frac{4}{15}h^{\frac{5}{2}} \qquad (96)$$

$$Q = 2{,}369\mu h^{\frac{5}{2}}tg\frac{\alpha}{2} \qquad (97)$$

Tipul cel mai folosit este acela în care $\alpha = 90°$ în care caz

$$Q = 2{,}369\mu h^{\frac{5}{2}}. \qquad (98)$$

Pentru $\mu = 0{,}62$:

$$Q = 1{,}47h^{\frac{5}{2}}. \qquad (99)$$

3. **Deversorul trapezoidal.** Formula fundamentală pentru calculul debitului unui deversor trapezoidal este:

$$Q = \mu(b + 0{,}8\,tg\,\alpha h)\,h\sqrt{2gh}. \qquad (100)$$

În cazul unui deversor trapezoidal executat în perete subțire (fig. 40), cu

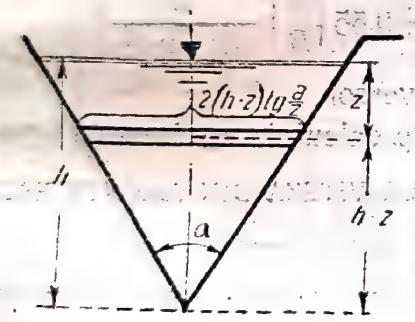


Fig. 39. Deversor triunghiular

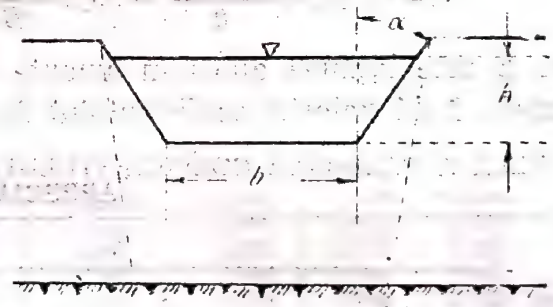


Fig. 40. Deversor trapezoidal

unghiul $\alpha = 14°$ și lungimea pragului deversorului $b \geq 4\,h$, debitul poate fi determinat cu ajutorul relației (91): în care coeficientul μ se ia egal cu 0,42.

În tabela 8 se dau debitele q a unor astfel de deversoare în funcție de sarcina h în cazul lățimii $b = 1$ m și $\alpha = 14°$.

TABELA 8

h m	q m³/s	h m	q m³/s	h m	q m³/s	h m	q m³/s	h m	q m³/s
0,05	0,021	0,13	0,087	0,22	0,192	0,38	0,436		
0,06	0,027	0,14	0,097	0,24	0 219	0,40	0,472	0,70	1,080
0,07	0,034	0,15	0,108	0,26	0,247	0,42	0,508	0,80	1,331
0,08	0,042	0,16	0,119	0,28	0 276	0 44	0,544	0,90	1,588
0 09	0,050	0,17	0,130	0.30	0,306	0,46	0,580	1,00	1,860
0 10	0,059	0,18	0,142	0 32	0,337	0,48	0,617		
0,11	0,068	0, 9	0,154	0,34	0,369	0,50	0,659		
0,12	0,077	0,20	0,166	0.36	0,402	0 50	0,865		

Pentru lățimi diferite de 1 m, datele din tabelă se vor obține aplicîndu-se formula (91):

4. **Deversorul înecat (incomplet).** Cînd nivelul pragului deversorului se găsește mai jos decît nivelul apei din aval, deversorul este numit incomplet (fig. 41) sau înecat.

În acest caz expresia debitului își păstrează forma generală, însă viteza se apreciază în funcție de înălțimea de cădere, $h' = h_0 - h_1$ adică

$$Q = \mu' l k_0 \sqrt{2g(h_0 - h_1)}. \qquad (101)$$

După valoarea raportului $\frac{h_0 - h_1}{h_1}$ coeficientul μ' variază între limite relativ largi (tabela 9).

5. **Deversorul cu prag lat.** Se numește deversor cu prag lat, deversorul la care înălțimea $h < \frac{c}{2}$ pragul fiind orizontal (fig. 42). În cazul cînd lungimea

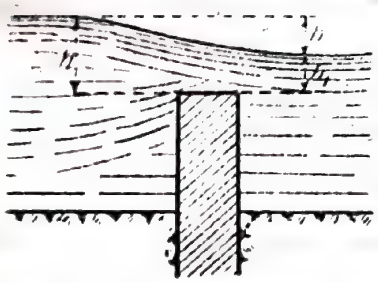


Fig. 41. Deversor înecat (incomplet)

TABELA 9. VARIAȚIA COEFICIENTULUI μ' ÎN FUNCȚIE DE RAPORTUL $\frac{h_0 - h_1}{h_1}$

$\frac{h_0-h_1}{h_1}$	μ'	$\frac{h_0-h_1}{h_1}$	μ'	$\frac{h_0-h_1}{h_1}$	μ'
0,001	0,277	0,025	0 557	0,30	0,497
0,002	0,295	0 030	0,546	0 40	0,487
0,004	0,430	0,040	0,531	0,50	0,474
0,005	0,496	0,050	0,522	0,60	0,459
0,006	0,556	0,060	0 519	0,70	0,444
0,008	0,605	0,080	0,517	0,80	0,427
0,009	0 600	0,100	0,516	0,90	0,409
0,010	0,596	0,200	0,507	1,00	0,390
0,020	0,570	0,25	0,502		

pragului este foarte mare, scurgerea apei de-a lungul pragului trebuie considerată ca o scurgere printr-un canal cu fundul orizontal.

Debitul unui astfel de deversor se calculează cu formula generală a deversoarelor în care valoarea lui μ este dată de relația:

$$\mu = 0{,}61 \left(\frac{h}{c}\right)^{0,2} \qquad (102)$$

în cazul cînd $0.5 < \frac{h}{c} < 5$.

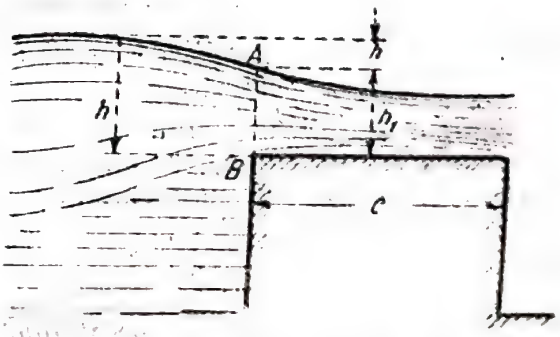


Fig. 42 Deversor cu prag lat

6. **Măsurarea sarcinii.** Sarcina pe pragul unui deversor, adică înălțimea h se obține prin nivelment. În unele cazuri rezultatul se poate obține printr-o simplă citire pe o riglă gradată. Cînd aceasta nu este posibil, se determină diferența de nivel dintre prag și suprafața lichidului, într-un punct unde denivelarea nu s-a produs încă. Deoarece h este un factor important al debitului, este necesar ca acest factor să fie măsurat cu toată exactitatea.

Scanned with OKEN Scanner

7. **Scurgerea sub sarcină variabilă.** Timpul de golire printr-un orificiu de fund, de suprafață Ω, al unui rezervor cilindric sau prizmatic se calculează în felul următor:

1) În cazul cînd sarcina nu variază, adică există debit afluent (fig. 43-*a*)

$$Q=\mu S\sqrt{2gh} \quad \text{și} \quad t=\frac{V}{Q}=\frac{h\Omega}{Q}. \tag{103}$$

2) Cum h este variabil, în cazul cînd nu există debit afluent, timpul de golire t va fi mai lung și va fi dat de formula:

$$t=\frac{2\Omega}{\mu S\sqrt{2g}}(\sqrt{h}-\sqrt{h_1}). \tag{104}$$

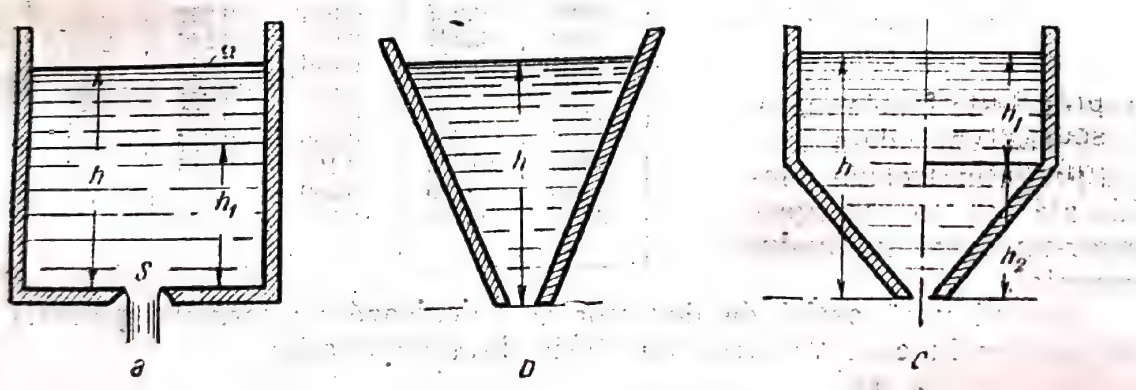
În cazul unei goliri totale $h_1=0$, timpul de golire se calculează cu formula:

$$t=\frac{2\Omega\sqrt{h}}{\mu S\sqrt{2g}}=\frac{2\Omega h}{\mu S\sqrt{2gh}}. \tag{105}$$

Aceleași formule se aplică și în cazul orificiilor laterale.

Timpul de golire al unui rezervor conic sau piramidal așezat cu vîrful în jos se calculează cu formula: (fig. 43-*b*)

$$t=\frac{2}{5}\cdot\frac{\Omega h}{\mu S\sqrt{2gh}}. \tag{106}$$



a *b* *c*

Fig. 43. Scurgerea sub sarcină variabilă:
a — rezervor cilindric; *b* — rezervor conic; *c* — rezervor cilindric în partea superioară și conic în partea inferioară

Timpul de golire al unui rezervor compus dintr-o parte cilindrică la partea superioară și una conică la partea inferioară (fig. 43-*c*) sau prismatică și piramidală, se calculează cu formula:

$$t=t_1+t_2 \tag{107}$$

$$t=\frac{2\Omega h_1}{\mu S\sqrt{2gh_1}}+\frac{2}{5}\cdot\frac{\Omega h_2}{\mu S\sqrt{2gh_2}}. \tag{108}$$

Primul termen din membrul al doilea reprezintă timpul de golire al părții superioare, cilindrice sau prismatice, a rezervorului, iar al doilea termen este timpul de golire al părții inferioare conice sau piramidale.

Scanned with OKEN Scanner

e. Ajutaje

Ajutajele sînt tuburi care prelungesc orificiile modificîndu-le debitul, în funcție de formele și dimensiunile lor.

Cele mai întrebuințate sînt ajutajele cilindrice și cele conice, convergente sau divergente. În interiorul ajutajului vîna lichidă, contractată mai întîi în trecerea sa prin orificiu, se dilată apoi și secțiunea sa devine egală cu aceea a ajutajului, rezultînd de la o secțiune la alta schimbări de viteză și importante variații de presiune. Cînd grosimea peretului în care s-a practicat orificiul depășește 5 cm sau este mai mare decît jumătate din cea mai mică dimensiune a orificiului, acesta trebuie considerat ca un orificiu în perete subțire, însă cu ajutaj.

1. **Ajutajul cilindric.** Dacă un orificiu circular practicat în perete subțire, prin care lichidul se scurge sub o sarcină constantă, este prelungit cu un tub de același diametru d (fig. 44) ca și orificiul și de lungime $l=2\,d$, scurgerea este cu totul modificată.

Prin măsurători se constată că la ieșirea din tub viteza este micșorată, iar debitul mărit, după cum urmează

$$v_1=0{,}82\sqrt{2gh} \tag{109}$$

$$Q=S\cdot v_1=0{,}82\,S\sqrt{2gh}\,, \tag{110}$$

în timp ce cu orificiul în perete subțire am fi avut: $Q=0{,}62\,S\sqrt{2gh}$.

Debitul s-a mărit deci potrivit raportului $\frac{Q}{Q_1}=\frac{0{,}82}{0{,}62}=1{,}32$ sau aproximativ $\frac{Q}{Q_1}=\frac{4}{3}$. Pentru cazul cînd proporțiile indicate dintre lungimea ajutajului și diametrul orificiului sînt modificate, rezultatele obținute sînt date în tabela 10.

2. **Ajutajul convergent.** Cînd un orificiu în perete subțire este prelungit printr-un ajutaj conic convergent, fenomenul care se produce este analog aceluia produs de ajutajul cilindric. După ce lichidul a traversat secțiunea

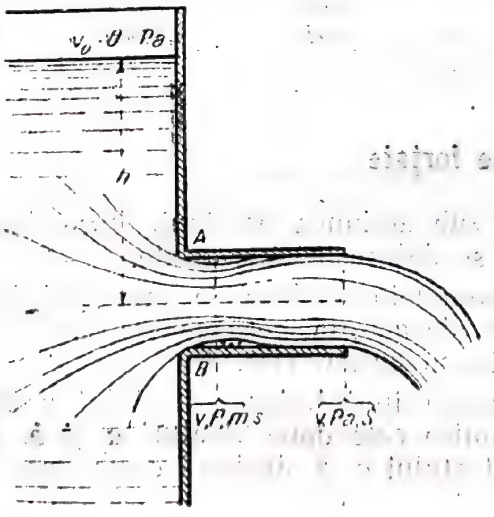


Fig. 44. Ajutaj cilindric

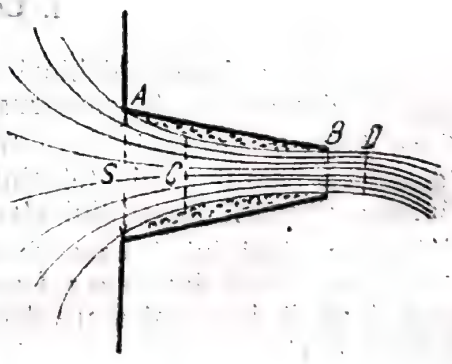


Fig. 45. Ajutaj convergent

S (fig. 45), avem o primă secțiune contractată C, urmează apoi o umflare cu atît mai pronunțată cu cît unghiul de la vîrful conului este mai mic. La ieșirea

din B, se produce o a doua contracție D, cu atît mai puțin pronunțată cu cît unghiul de la vîrful conului este mai mic.

În tabela 11 sînt dați coeficienții de viteză și de contracție în cazul ajutajului convergent. Din această tabelă rezultă că viteza crește continuu de la ajutajul cilindric pînă la orificiul în perete subțire, iar debitul crește pînă la unghiul de circa 12°, pentru ca apoi să scadă.

Debitul pentru ajutajul conic convergent cu $\alpha=5°—10°$ este $Q=0{,}93\times S\times\sqrt{2gh}$.

În practică, dacă se urmăresc în același timp atît viteze cît și debite mari,

TABELA 10.

Lungimea ajutajului în funcție de diametrul d	Coeficient de debit
$l=d$ și mai puțin	0,62
$l=2$ la $3\ d$	0,82
$l=12\ d$	0 77
$l=24\ d$	0,73
$l=36\ d$	0,68
$l=48\ d$	0,63
$l=60\ d$	0,60

ceea ce este cazul la pompele de incendiu, se vor folosi dispozitive cu un unghi cuprins între 13° și 16°, în care caz coeficientul vitezei este aproximativ egal cu unitatea.

TABELA 11. COEFICIENȚII DE VITEZĂ ȘI DE CONTRACȚIE ÎN CAZUL AJUTAJULUI CONVERGENT

Unghi de creștet	Raportul secțiunilor S/s	Coeficienții	
		de viteză	de contracție
0,0	1,00	0,820	0,820
1,36	1,00	0,866	0,866
3,10	1,00	0,894	0 8 5
4,10	1,00	0,910	0,9 2
5,26	1,00	0,920	0,924
8.58	1,00	0,924	0,934
12,40	0,99	0,955	0,942
13.24	0,99	0,962	0,946
16.36	0,99	0,971	0,938
19,28	0,99	0,971	0,924
23,00	0,99	0,974	0,913
29,58	0,92	0,975	0,895
40,20	0 92	0,980	0,869
48,50	0,86	0,984	0,847
180,00	0,62	1,000	0,620

f. Conducte forțate

În conductele forțate lichidele curg sub acțiunea presiunii, spre deosebire de canalele descoperite în care curgerea se datorește unei pante.

Cînd lichidul se deplasează într-o conductă, moleculele care sînt în contact direct cu pereții conductei sînt oprite de aceștia, ceea ce are ca rezultat o încetinire a mișcării întregului strat vecin cu pereții (fig. 46).

Mișcarea stratului b care se deplasează în interiorul stratului a este de asemenea încetinită din cauza frecării dintre cele două straturi a și b. Viteza stratului b va fi deci mai mare decît a stratului a, a stratului c mai mare decît a stratului b etc.

În consecință, în toată masa de lichid în mișcare se produc forțe de frecare, și în una și aceeași secțiune, viteza este variabilă crescînd din exterior către interior. Rezistențele de frecare produse provoacă o pierdere de sarcină care se poate determina, cînd se cunosc forțele de frecare care au loc în masa lichidului.

Scanned with OKEN Scanner

Viteza medie a lichidului este viteza pe care ar trebui să o aibă toate moleculele de lichid pentru a da același debit, în ipoteza paralelismului tranșelor. Aceasta este însă o viteză fictivă a cărei valoare rezultă din ecuația de continuitate:

$$Q = S \cdot v \qquad v = \frac{Q}{S}.$$

Viteza medie se obține în metri, cu condiția ca debitul să fie exprimat în m^3, iar suprafața secțiunii drepte, în m^2.

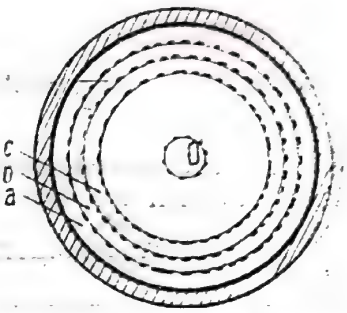


Fig. 46. Secțiune într-o conductă

1. **Legile frecării lichidelor.** 1) Frecarea lichidelor este proporțională cu suprafața muiată, adică cu perimetrul l al secțiunii drepte și cu lungimea L a conductei.

2) Frecarea lichidelor este independentă de presiunea P.

3) Frecarea lichidelor depinde de viteza medie.

Debitul depinzînd de greutatea specifică a lichidului (γ), forța de frecare se poate exprima prin relația

$$F = S \cdot l \cdot \gamma \varphi(v) \qquad (111)$$

în care:

Sl este suprafața muiată;
γ — greutatea specifică a lichidului;
$\varphi(v)$ — o funcție de viteză

Lucrul mecanic corespunzător se obține prin înmulțirea acestei valori cu drumul parcurs și este totdeauna negativ.

2. **Ecuația mișcării. Pierderi de sarcini.** Ecuația fundamentală a mișcării lichidelor în tuburi de diametru constant este

$$f(v) = \frac{1}{4} D \frac{H}{L} = \frac{1}{4} D J \qquad (112)$$

în care:

D este diametrul conductei;
v — viteza medie a lichidului;
H purtînd numele de sarcină este diferența de nivel dintre extremitățile A și B ale conductei și L este lungimea conductei (fig. 47).

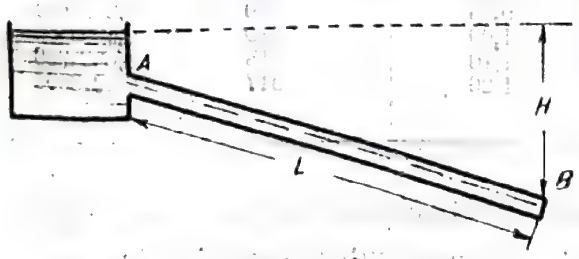


Fig. 47. Pierdere de sarcină

Pierderea de sarcină J pe metru liniar este dată de raportul $\frac{H}{L}$ și este analogă, în cazul canalelor, cu panta acestora. Această noțiune are o mare importanță în tehnica hidraulică.

3. **Calculul diametrelor conductelor.** Formulele practice pentru determinarea diametrelor conductelor derivă din formula fundamentală (112) și nu diferă de aceasta decît prin valoarea expresiei $f(v)$.

Pentru calculul diametrelor conductelor care sînt de mai multă vreme în serviciu se întrebuințează formula:

$$\frac{1}{4} DJ = b_1 v^2 \qquad (113)$$

în care $b_1 = \alpha + \frac{\beta}{D} = 0{,}000507 + \frac{0{,}00001294}{D}$.

Intrebuințarea acestei formule, care este greoaie în aplicații, este mult înlesnită prin folosirea de tabele (tabela 12).

TABELA 12. DIAMETRELE CONDUCTELOR CARE SINT DE MAI MULTA VREME IN SERVICIU

D	b_1	$\frac{J}{Q^2}$	D	b_1	$\frac{J}{Q^2}$
0,005	0,003497		0,31	0,000548	1,2412
0,01	1804	116 790 000	0,32	547	1,0571
0,02	1154	2 338 500	0,33	546	0,90470
0,027	0,000986	445 600	0,34	545	0,77783
0 03	938	250 310	0,35	543	0,67042
0,04	830	52 561	0,36	542	0,58126
0,05	765	15 874	0 37	541	0,50501
0,06	722	6 020,9	0,38	541	0,44275
0,07	691	2 666,1	0,39	540	0,38811
0,08	668	1 321,9	0,40	539	0,34134
0,09	650	713,81	0 41	538	0,30112
0,10	636	412,42	0,42	537	0 26645
0,11	624	251,25	0,43	537	0,23687
0,12	614	160,01	0 44	536	0,21076
0,13	606	105,84	0,45	535	0,18801
0,14	5 9	72,222	0,46	535	0,16844
0,15	593	50,639	0 47	534	0 15099
0,16	587	36,301	0 48	533	0,13565
0,17	583	26,626	0,49	533	0 12236
0,18	578	19,836	0 50	532	0,11039
0,19	575	15 059	0,55	530	0,068288
0,20	571	11,571	0,60	528	0,044031
0,21	568	9,0185	0,65	526	0,029397
0,22	565	7 109	0,70	525	0,020256
0,23	563	5,6722	0 75	524	0,014319
0,24	560	4,5610	0,80	523	0,010350
0,25	558	3,7052	0,85	522	0,0076289
0,26	556	3,0345	0,90	521	0,0057215
0,27	554	2,5036	0,95	520	0,0034615
0,28	553	2,0836	1,00	519	0,0033615
0,29	551	1,7420	1,10	518	0,0020900
0,30	550	1,4677	1,20	517	0,0013500

Tabela 12 dă valoarea lui b_1 în funcție de diametrul D și de raportul $\frac{J}{Q^2} = \alpha$ care se obține înlocuind în formula (113) valoarea vitezei medii prin

$$v^2 = \frac{16Q^2}{\pi^2 D^4} \qquad (114)$$

urmează că:

$$\frac{1}{4} DJ = \frac{16 b_1 Q^2}{\pi^2 D^4}$$

sau

$$\frac{J}{Q^2} = \frac{64 b_1}{\pi^2 D^5} = \alpha . \tag{115}$$

Acest α nu este acelaşi cu cel din formula (113)

Formula debitului este:

$$Q = \frac{r}{4} \times D^2 \times v$$

care împreună cu cea a vitezei de mai sus dă putinţa calculului diferitelor elemente ale conductelor şi anume:

Diametru: $D = \sqrt{\left(\frac{Q}{20}\right)^2 \times \frac{1}{J}}$. (116)

Debitul: $Q = 20 \sqrt{D^5 \times J}$. (117)

Pierderea de sarcină:

$$J = \left(\frac{Q}{20}\right)^2 \times \frac{1}{D^5} = \alpha \times Q^2 . \tag{118}$$

Formula (115) şi tabela 12 dau bune rezultate pentru diametre pînă la 0,50 m. Pentru diametre mai mari, valorile ce se obţin sînt prea mari, de aceea pentru astfel de diametre se întrebuinţează formula

$$\frac{1}{4} DJ = 0{,}00023 \sqrt[4]{\frac{v^7}{D}} \tag{119}$$

care se mai poate scrie sub forma

$$J = 0{,}00092 \sqrt[4]{\frac{v^7}{D^5}} . \tag{120}$$

Acestei formule îi corespund tabelele 12 şi 13, care s-au alcătuit prin înlocuirea în formula (119) a valorii vitezei prin $v = \frac{4Q}{\pi D^2}$ obţinîndu-se:

$$J = 0{,}00092 \sqrt[4]{\left(\frac{4}{F}\right)^7 \cdot \frac{Q}{D^{14}} \cdot \frac{1}{D^5}}$$

TABELA 13

$\frac{Q}{m^3}$	$\frac{\gamma}{J}$	$\frac{J}{\gamma}$	$\frac{Q}{m^3}$	$\frac{\gamma}{J}$	$\frac{J}{\gamma}$
0,000 10	10 000 000	0,000 000 100	0,017 00	1 250	0,000 800
15	4 919 000	203	18	1 130	885
20	2 973 000	337	19	1 030	0,001 972
22	2 516 000	398	20	940	1 06
25	2 012 000	497	21	860	1 16
28	1 650 000	606	22	796	1 26
30	1 462 000	685	23	736	1 36
35	1 117 000	900	24	683	1 47
40	884 000	0,000 001 13	25	636	1 57
45	719 000	1 39	26	594	1 68
50	598 000	1 67	28	522	1 92
55	506 000	1 97	30	462	2 15
60	435 000	2 30	35	363	2 73
65	378 000	2 65	40	280	3 58
70	332 000	3 01	45	227	4 40
75	294 000	3 40	50	189	5 29
80	263 000	3 80	55	160	6 25
90	214 000	4 69	60	137	7 27
0,001 00	178 000	5 62	65	120	8 37
1 10	151 000	6 65	70	105	9 53
1 20	129 000	7 75	75	93	0 010 7
1 30	112 000	8 92	80	83	12 0
1 40	99 000	0,000 010 1	90	68	14 8
1 50	87 000	11 4	0,100	56	17 8
1 60	78 000	12 8	110	48	21 0
1 70	70 000	14 2	120	41	24 5
1 80	64 000	15 7	130	36	28 1
1 90	58 000	17 3	140	31	32 0
2 00	53 000	18 9	150	28	36 1
2 10	49 000	20 6	160	24,7	40 5
2 20	45 000	22 4	170	22 2	45 0
2 30	41 000	24 2	180	20,1	49 7
2 40	38 000	26 1	190	18.3	54 6
2 50	36 000	28 0	200	16,7	59 9
2 60	33 400	29 9	210	15,35	65 2
2 80	29 300	34 1	220	14,15	70 7
3 00	26 000	38 5	230	13,09	76 4
3 50	19 900	50 5	240	12,15	82 2
4 00	15 700	63 7	250	11,31	88 4
4 50	12 800	78 1	260	10,56	94 7
5 00	10 600	94 3	280	9.28	0,108
5 50	9 000	0,000 111	300	8,22	0.122
6 00	7 700	129	350	6.28	0,159
6 50	6 700	149	400	4.97	0,201
7 00	5 900	170	450	4.04	0,247
7 50	5 230	191	500	3,36	0.297
8 00	4 670	214	550	2,85	0,351
9 00	3 810	263	600	2,44	0,409
0,010 00	3 160	316	650	2,12	0,470
11 00	2 680	374	700	1,87	0,535
12 00	2 300	435	750	1.65	0,605
13 00	2 000	500	800	1,48	0,677
14 00	1 750	570	900	1,20	0,832
15 00	1 560	643	1,000	1,00	1.000
16 00	1 390	720			

de unde

$$\frac{1}{\sqrt[4]{Q^7}} = \frac{0{,}00092}{J}\sqrt[4]{\left(\frac{4}{\pi}\right)^7}\cdot\frac{1}{\sqrt[4]{D^{19}}}$$

se pune

$$0{,}00092\sqrt[4]{\left(\frac{4}{\pi}\right)^7}\cdot\frac{1}{\sqrt[4]{D^{19}}} = \gamma \qquad (121)$$

de unde

$$\frac{1}{\sqrt[4]{Q^7}} = \frac{\gamma}{J}.$$

Tabela 13 dă valorile $\frac{\gamma}{J}$ şi inversul lor $\frac{J}{\gamma}$. Cînd se cunoaşte valoarea lui γ se obţine din tabela 14 diametrul.

TABELA 14. DIAMETRUL ÎN FUNCŢIE DE VALOAREA γ

D m	γ	D m	γ	D m	γ	D m	γ
0,01	4 427 000	0,16	8,44	0,33	0,271	0,50	0,0377
0,015	645 000	0,17	6,33	0,34	0,235	0,52	0,0313
0,02	164 500	0,18	4,83	0,35	0,205	0,55	0,0240
0,025	57 100	0,19	3,73	0,36	0,179	0,60	0,0158
0,03	24 000	0,20	2,93	0,37	0,157	0,65	0,0108
0,04	6 100	0,21	2,32	0,38	0,139	0,70	0,0079
0,05	2 100	0,22	1,86	0,39	0,123	0,75	0,0055
0,06	890	0,23	1,51	0,40	0,107	0,80	0,0040
0,07	430	0,24	1,23	0,41	0,097	0,85	0,0030
0,08	227	0,25	1,01	0,42	0,086	0,90	0,0023
0,09	130	0,26	0,84	0,43	0,077	0,95	0,0018
0,10	79	0,27	0,70	0,44	0,069	1,00	0,0014
0,11	50	0,28	0,55	0,45	0,062	1,05	0,00110
0,12	33	0,29	0,50	0,46	0,056	1,10	0,00089
0,13	20,6	0,30	0,43	0,47	0,051	1,20	0,00059
0,14	15,6	0,31	0,36	0,48	0,046	1,30	0,00040
0,15	11,5	0,32	0,314	0,49	0,041	1,50	0,00028

4. **Pierderi de sarcină prin diverse piese accesorii ale conductelor.** În afară de pierderea de sarcină necesară realizării vitezei uniforme a lichidului în conducte şi care este $J=\frac{H}{L}$ mai sînt şi alte pierderi de sarcină şi anume:

1) **Pierderi de sarcină, în punctul A, la intrarea lichidului din rezervor în conductă (fig. 48), care sînt date de formula:**

$$h_1 = 0{,}5\frac{v^2}{2g}. \qquad (122)$$

2) Pierderi de sarcină, în punctul B, la intrarea lichidului din conductă în rezervor date prin formula:

$$h_2 = 1{,}12\,\frac{v^2}{2g}\,. \qquad (123)$$

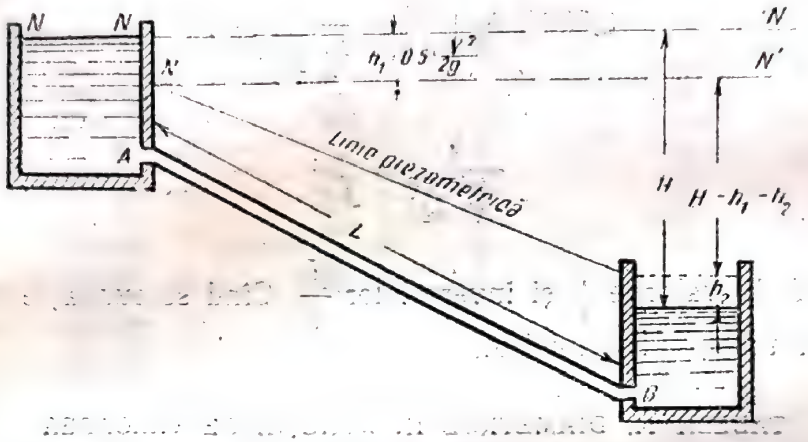


Fig. 48. Pierdere de sarcină la intrarea lichidului din rezervor în conductă

Adevărata sarcină sub care se face scurgerea este

$$H' = H - (h_1 + h_2) = H - \left(0{,}50\,\frac{v^2}{2g} + 1{,}12\,\frac{v^2}{2g}\right) = H - 1{,}62\,\frac{v^2}{2g}\,. \qquad (124)$$

În cazul cînd conductele sînt de lungimi mari, iar sarcina disponibilă este suficient de mare, pierderile de sarcină h_1 și h_2 se pot neglija.

3) Pierderi de sarcină în cazul cînd lichidul trece dintr-o secțiune în altă secțiune deosebită ca mărime și ca formă de cea dintîi.

Cînd trecerea se face dintr-o secțiune mică într-o secțiune mare (fig. 49) pierderea va fi:

$$h_3 = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2g}\,. \qquad (125)$$

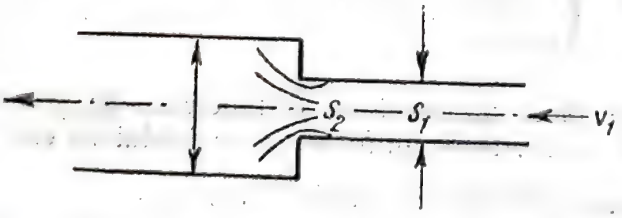


Fig. 49. Pierdere de sarcină cînd lichidul trece dintr-o secțiune mică în una mare

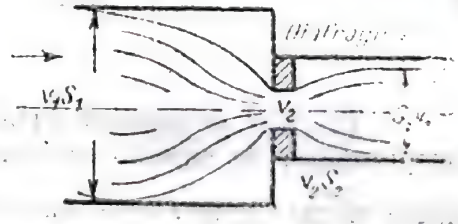


Fig. 50. Pierdere de sarcină cînd lichidul trece dintr-o secțiune mare în una mică

În cazul unei conducte formate din mai multe tronsoane deosebite, aceste pierderi de sarcină se însumează, ceea ce poate influența mult diametrele de calculat.

Cînd trecerea se face dintr-o secțiune mare într-o secțiune mică (fig. 50) pierderea va fi

$$h_4 = 0{,}5\frac{v_3^2}{2g}. \qquad (126)$$

4) Pierderi de sarcină datorită coturilor. Cînd conducta prezintă coturi, pierderile de sarcină se calculează cu formula:

$$h_5 = \frac{v^2}{2g}\left(0{,}0186 \cdot \frac{0{,}0039}{R}\right)\frac{S}{R} \qquad (127)$$

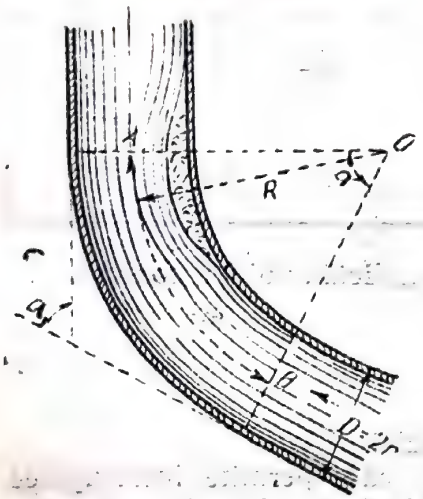


Fig. 51. Pierdere de sarcină datorită coturilor

în care v este viteza medie a apei în arcul AB (fig. 51) și R raza de curbură a cotului, și cu formula:

$$h_5 = m \cdot \frac{\alpha}{90^\circ} \cdot \frac{v^2}{2g} \qquad (128)$$

în care α este unghiul la centru al cotuiui, iar m un coeficient a cărui valoare este dată de formula:

$$m = 0{,}131 + 1{,}848\left(\frac{r}{R}\right)^{\frac{7}{2}} \qquad (129)$$

în care r este raza conductei.

Tabela 15 dă valorile lui m pentru coturi rotunde la 90° și diferite valori ale raportului $\frac{r}{R}$.

TABELA 15.

$\frac{r}{R}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
m	0,131	0,138	0,158	0,206	0,299	0,440	0,661	0,977	1,41	1,978

5) Pierderi de sarcină în robinete. Robinetele de la extremitățile branșamentelor care distribuie apa, creiază strangulări și produc astfel importante pierderi de sarcină care se calculează cu formula

$$h_6 = 0{,}5\frac{v^2}{2g} = 0{,}33h \qquad (130)$$

în care h este sarcina disponibilă pe robinet.

6) Pierderi de sarcină în robinete vană. Robinetele-vană sînt alcătuite dintr-un fel de stavile metalice care se interpun în calea lichidului, în așa fel

încît pot închide parțial sau total secțiunea de scurgere. Pierderile de sarcină se calculează în acest caz cu formula

$$h_r = m \frac{v^2}{2g}. \tag{131}$$

Valoriie coeficientului m sînt date în tabela 16.

TABELA 16.

Fracțiunea deschisă	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	6/10	7/10	8/10	9/10
m	110	40	13	5	2	1	0,45	0,2	0,06

5. **Viteza lichidului în conductă.** Viteza medie a lichidului în conductă se calculează cu formula

$$v = \frac{Q}{S} = \frac{4Q}{\pi D^2} \tag{132}$$

în care Q este debitul, iar D este diametrul conductei.

Cînd pe conductă este montat un robinet-vană care permite întreruperea bruscă a scurgerii, masa lichidă în mișcare are o forță vie considerabilă. Aceasta în momentul închiderii, produce un șoc care poartă numele de lovitură de berbec și care poate provoca defectarea conductei. Energia de care este capabilă masa de lichid a cărei viteză a fost brusc redusă la 0 este:

$$E = \frac{1}{2} m \times v^2 = \frac{\gamma \times \frac{r}{4} D^2 \times L}{2g} \times v^2 \text{ kgm}.$$

Pentru a se evita aceasta, vitezele lichidelor în conducte sînt limitate, în funcție de diametrul conductei (tabela 17).

TABELA 17. VITEZELE LICHIDELOR ÎN FUNCȚIE DE DIAMETRUL CONDUCTEI

D mm	v max	D mm	v max
40— 50	0,60	460— 500	1,40
60— 70	0,70	510— 550	1,50
80—100	0,75	560— 600	1,60
110—150	0,80	610— 700	1,70
160—200	0,90	710 800	1,80
210—250	1,00	810— 900	1,90
260—300	1,10	910—1 000	2,00
310—350	1,20	1 010—1 100	2,20
360—400	1,25	1 100—2 000	2,50
410—450	1,30	2 000—2 500	3,00

6. **Conducte de refulare.** Prin conductele de refulare, lichidul, este împins, cu ajutorul pompelor, de la un punct situat la un nivel mai coborît pînă la un punct situat la un nivel mai înalt, de cele mai multe ori într-un rezervor. Pierderile de sarcină au aceleaşi valori, indiferent de sensul scurgerii.

Diametrul conductei de refulare se calculează cu formula

$$D = m\sqrt{Q} \tag{133}$$

în care m este un coeficient a cărui valoare poate fi luată egală cu 3/2.

7. **Conducte echivalente.** Două conducte sînt echivalente cînd ele debitează acelaşi volum de lichid sub aceiaşi sarcină.

8. **Conducte mixte.** Conductele mixte sînt compuse din tronsoane de diferite diametre (fig. 52).

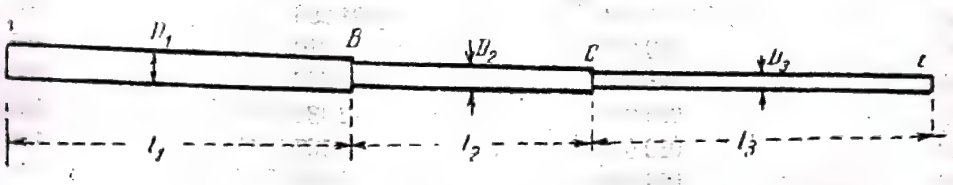


Fig. 52. Conducte mixte

Relaţia care există între lungimea şi diametrul unei conducte cu diametru constant şi diametrele şi lungimile tronsoanelor care formează conducte mixte este următoarea

$$\frac{l}{D^5} = \frac{l_1}{D_1^5} + \frac{l_2}{D_2^5} + \frac{l_3}{D_3^5} \tag{134}$$

în care l şi D^5 sînt lungimea şi diametrul conductei de diametru constant, iar l_1, l_2, l_3, D_1, D_2 şi D_3 lungimile şi diametrele respective ale tronsoanelor din care este alcătuită conducta mixtă.

9. **Conducte complexe.** Cînd tronsonul principal AB al unei conducte este întrerupt în două puncte A şi B şi cînd cele două extremităţi sînt racordate prin mai multe conducte între care se repartizează debitul conducta se numeşte complexă (fig. 53).

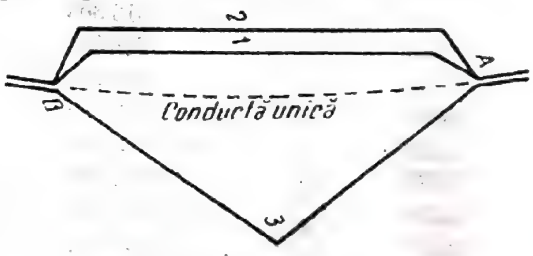


Fig. 53. Conducte complexe

Relaţia care există între lungimea şi diametrul conductei unice şi între lungimile şi diametrele fascicolului 1, 2 şi 3 este

$$\sqrt{\frac{D^5}{l}} = \sqrt{\frac{D_1^5}{l_1}} + \sqrt{\frac{D_2^5}{l_2}} + \sqrt{\frac{D_3^5}{l_3}}. \tag{135}$$

In cazul cînd conductele 1, 2 şi 3 au aceeaşi lungime formula (135) devine

$$\sqrt{D^5} = \sqrt{D_1^5} + \sqrt{D_2^5} + \sqrt{D_3^5}. \tag{136}$$

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 18. FUNCȚIUNI UZUALE ALE DIAMETRELOR

D	D^5	$\sqrt{D^5}$	$\frac{1}{D^5}$
0,010	0,000 000 000 1	0,000 010	10 000 000 000
0,020	0,000 000 003 2	057	312 500 000
0,027	014	120	70 388 636
0 030	024	155	41 152 270
0,040	102	320	9 765 625
0,050	312	559	3 200 000
0,054	459	678	2 177 866
0,060	778	882	1 286 009
0,070	0,000 001 681	0,001 296	594 990
0,080	003 277	1 810	305 175
0,081	003 486	1 867	284 015
0,090	005 901	2 430	169 351
0,100	010 000	3 162	100 000
0,108	014 683	3 832	68 105
0,110	016 105	4 013	62 092
0,120	024 883	4 988	40 187
0,130	037 129	6 093	26 932
0,135	044 816	6 694	22 313
0,140	053 782	7 334	18 593
0,150	075 937	8 714	13 168
0,160	104 857	0,010 240	9 536
0,162	111 543	10 561	8 965
0,170	141 985	11 916	7 042
0,180	188 956	13 746	5 292
0,190	266 610	15 735	3 750
0,200	320 000	17 888	3 125
0,210	408 410	20 209	2 448
0,216	460 560	21 587	2 171
0,220	515 363	22 702	1 940
0,230	643 634	25 370	1 553
0,240	796 262	28 2	1 255
0,250	976 562	31 2	1 024
0,260	0,001 188 137	34 5	842
0,270	1 434 890	37 9	697
0,280	1 721 036	41 5	581
0,290	2 051 114	45 3	488
0,300	2 430 000	49 5	418
0,310	2 862 915	53 5	349
0,320	3 355 444	57 9	298
0,325	3 626 000	60 2	276
0,330	3 913 539	62 6	256
0,340	4 543 542	67 5	220
0,350	5 252 187	72 5	190
0,360	6 046 617	77 8	165
0,370	6 934 395	83 3	144

Scanned with OKEN Scanner

URMARE TABELA 18

D	D^5	$\sqrt{D^5}$	$\frac{1}{D^5}$
0,380	0,007 923 516	0,089	126
0,390	9 022 419	0,095	111
0,400	0,010 240 000	0,101	98
0,410	11 585 620	0,108	86
0,420	13 069 123	0,114	77
0,430	14 700 844	0,121	68,02
0,440	16 491 622	0,128	60,64
0,450	18 452 812	0,136	54,19
0,460	20 596 297	0,144	48,55
0,47	22 935	0,151	43.60
0,48	25 480	0,160	39,25
0,49	28 248	0,168	35,40
0,50	31 250	0,177	32,00
0,51	34 503	0,186	28,98
0,52	38 020	0,195	26,30
0,53	41 82	0,204	23,91
0,54	45 91	0,214	21,63
0,55	50 33	0,224	19,87
0,56	55 07	0,235	18,16
0,57	60 17	0,245	16,62
0,58	65 63	0,256	15,24
0,59	71 50	0.267	13,99

D	D^5	$\sqrt{D^5}$	$\frac{1}{D^5}$	D	D^5	$\sqrt{D^5}$	$\frac{1}{D^5}$
0 60	0,077 8	0,279	12,86	0,81	0,349	0,590	2,87
0,61	0,084 5	0,291	11,84	0,82	0,371	0,609	2.70
0,62	0,091 6	0,303	10,92	0,83	0,394	0,638	2,54
0,63	0,099 2	0,315	10,08	0,84	0,418	0,647	2,39
0,64	0.107 3	0,328	9,31	0,85	0,444	0,666	2,25
0,65	0,116 0	0,341	8,61	0,86	0,470	0,686	2,13
0,66	0.125 2	0,354	7,99	0, 7	0,498	0,706	2,01
0,67	0,135 0	0,367	7,41	0,88	0,528	0,726	1,89
0,68	0 145 4	0,371	6,88	0,89	0,558	0,747	1,79
0,69	0,156 4	0,395	6,39	0,90	0,590	0,768	1,69
0,70	0,168 0	0,410	5,95	0,91	0,624	0,790	1,60
0,71	0,180 4	0,425	5.54	0,92	0,659	0,812	1,52
0,72	0,193 5	0,440	5,17	0,93	0,696	0,834	1,44
0,73	0,207	0,455	4,82	0,94	0,734	0 857	1.36
0,74	0,222	0,471	4,51	0,95	0,774	0,880	1,29
0,75	0,237	0,487	4.21	0,96	0,815	0,903	1.23
0,76	0,254	0,504	3,94	0,97	0,859	0,927	1,16
0,77	0,271	0,520	3,69	0,98	0,904	0,951	1,11
0.78	0,289	0,537	3,46	0,99	0,951	0,957	1.05
0,79	0,308	0,555	3,25	1,00	1,000	1,000	1,00
0,80	0,328	0,572	3,05				

Exemplu: Să se determine diametrul unei conducte care trebuie să debiteze 10 l/s cu o pierdere de sarcină de 0,004 m. Să se calculeze și viteza mijlocie a apei în conductă.

Aplicînd formula 115 se obține:

$$\frac{J}{Q^2} = \alpha = \frac{0{,}004}{0{,}010} = 40.$$

Din tabela 12 reiese că pentru $\alpha = 50{,}639$, diametrul este de 0,15 m, iar pentru $\alpha = 36{,}301$ diametrul este 0,16 m.

În mod practic se alege diametrul cel mai mare.

Viteza mijlocie a apei în conductă se calculează cu formula (132)

$$v = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0{,}01}{3{,}14 \cdot 0{,}16^2} = 0{,}50 \text{ m/s.}$$

viteză cuprinsă între limitele admisibile.

10. **Sifonul.** Sifonul este o conductă prin care se poate transporta un lichid cu ajutorul unei presiuni mai mici decît presiunea atmosferică (subpresiune) provocată artificial în conductă prin scoaterea aerului din ea.

În instalațiile de irigație sifonul este folosit pentru trecerea apei de irigație pe sub drumuri, căi ferate etc.

Pe suprafața lichidului recipientului R (fig. 54) se exercită presiunea atmosferică. Un tub ACB întors în formă de U este introdus cu extremitatea A în lichidul din recipient și cu extremitatea B liberă, în așa fel ca H să fie mai mare decît h. Dacă se scoate aerul din tub, se produce în acesta vid parțial, iar lichidul este împins de presiunea atmosferică p_0 din vas în tub, de unde începe să curgă.

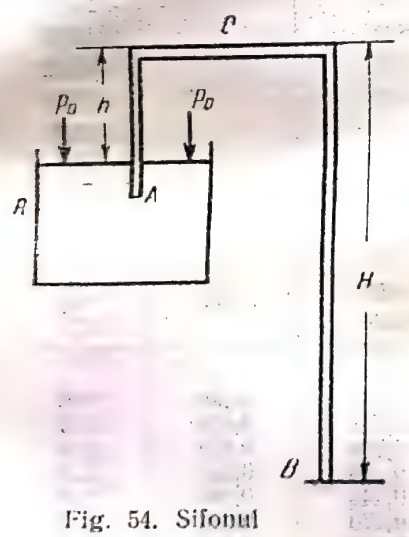


Fig. 54. Sifonul

Dacă se presupune sifonul amorsat și lichidul curgînd de la A la B, lichidul în trecerea prin C, este supus la presiunea $\frac{p_0}{\gamma} - h$, h trebuind să fie $< \frac{p_0}{\gamma}$ iar de la B spre A cu o presiune egală cu $\frac{p_0}{\gamma} - H$ unde H trebuie să fie mai mic decît 10,33. Mișcarea de la A la B are loc datorită diferenței de presiune măsurate în coloana de lichid

$$\left(\frac{p_0}{\gamma} - h\right) - \left(\frac{p_0}{\gamma} - H\right) = H - h. \qquad (137)$$

Teoretic, viteza pe care o capătă lichidul sub această sarcină este:

$$v = \sqrt{2g(H-h)}, \qquad (138)$$

iar debitul tot teoretic este:

$$Q = \Omega \sqrt{2g(H-h)}. \qquad (139)$$

Ω este suprafața secțiunei.

Debitul real va fi:

$$Q=\mu\Omega\sqrt{2g(H-h)} \qquad (140)$$

μ fiind un coeficient care se stabileşte prin experienţe.

Punerea apei în viteză consumă din presiune o înălţime:

$$h_0=\frac{v^2}{2g}$$

iar frecarea: $h_1=lJ=l\alpha Q^2=\frac{4l\cdot bl\cdot v^2}{D}$. (141)

Înălţimea braţului de aspiraţie nu trebuie să depăşească 6—7 m, pentru altitudini pînă la 500 m.

Exemplu. Un sifon pe dedesubtul unei şosele, este construit din tuburi de ciment de diametru 0,35 m cu lungimea de 9,5 m şi cu diferenţa de nivel între fundul canalului la intrare şi la ieşire de 0,25 m. Se cere ca viteza apei să fie de 2 m/s.

Pentru calcularea vitezei apei în sifon şi a debitului sifonului se folosesc formulele:

$$Q=S\cdot v$$

$$v=\sqrt{\frac{2gh}{l+e+k\frac{l}{d}}}$$

în care:

S este suprafaţa secţiunii;
d — diametrul conductei sifonului;
h — diferenţa de nivel în metri;
e — pierderea de sarcină la intrare şi care în general este de 0,505 m;
k — coeficient de frecare, care variază în funcţie de viteză astfel:

v=1 m/s;	2 m/s;	3 m/s;	4 m/s
k=0,0239;	0,0211;	0 0191;	0,0191

pentru exemplul de mai sus la v=2 m/s, k=0,021;
l=lungimea sifonului în metri;

$$v=\frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{l+e+k\frac{l}{d}}}=\frac{\sqrt{2\cdot 9{,}81\cdot 0{,}25}}{\sqrt{l+0{,}505+0{,}02\frac{9{,}50}{0{,}35}}}=1{,}52\ \text{m/s}$$

$$Q=S\cdot v=\frac{3{,}14\cdot 0{,}35^2}{4}\cdot 1{,}52=0{,}146\ \text{m}^3/\text{s}.$$

g. Conducte cu scurgere liberă

1. **Generalităţi.** Conductele în care apa ocupă numai o parte din secţiune, avînd suprafaţa liberă în contact cu aerul, şi scurgerea făcîndu-se sub acţiunea gravitaţiei, poartă numele de cursuri de apă libere sau conducte cu scurgere liberă.

Prin cursuri de apă libere se înţelege:

— cursuri naturale de apă, cum sînt fluviile, rîurile, pîraiele, şanţurile etc.;

— cursuri artificiale, cum sînt canalele, conductele sau galeriile cu scurgere liberă, drenurile etc.

Cursurile naturale de apă au secțiunea transversală neregulată și variabilă, regimul lor, la debit constant va fi cu timpul regimul permanent variat.

Cursurile artificiale au secțiunea constantă cu lungimea și regimul permanent uniform.

Într-o conductă sau canal lichidul poate curge laminar (neted) sau turbulent (cu turbioane). În primul caz liniile de scurgere sînt paralele cu pereții. În ultimul există mișcări puternice transversale (turbioane).

Apa care curge printr-un canal are o anumită adîncime și este în contact cu pereții canalului pe o anumită lățime (fig. 55).

Fig. 55. Secțiune transversală printr-un canal cu scurgere liberă

Se numește *perimetru muiat* (P) conturul secțiunii canalului determinată de un plan normal pe direcția de scurgere și prin care se face scurgerea. Acest perimetru este linia de contact a lichidului cu fundul și pereții canalului

$$P=AC+CE+EF \tag{142}$$

Suprafața ocupată de lichid în secțiunea canalului se numește secțiune muiată (S).

Se numește *rază hidraulică* (R) raportul dintre secțiunea muiată și perimetrul muiat.

$$R=\frac{S}{P}. \tag{143}$$

Se numește taluz tangenta unghiului θ pe care-l face peretele înclinat al unui canal cu planul orizontal

$$\operatorname{tg}\theta=\frac{AD}{DC}. \tag{144}$$

Taluzul se exprimă printr-o fracție de felul următor:

$$\operatorname{tg}\theta=\frac{1}{1},\ \frac{2}{1},\ \frac{2}{3}\ \text{etc.} \tag{145}$$

Se numește plafon partea inferioară care formează fundul canalului.

2. **Relații fundamentale asupra mișcării uniforme a lichidului în albii deschise.** Mișcarea apei în albii deschise se face de obicei sub formă de mișcări turbulente, în albii cu o rugozitate importantă a fundului și pereților. Din această cauză forțele de rezistență se iau proporționale cu pătratul vitezei medii de curgere.

În consecință, expresia fundamentală stabilită de Chézy pentru mișcarea uniformă a lichidului în albia deschisă are forma

$$v=C\sqrt{RI}. \tag{146}$$

Coeficientul C care intră în această formulă se numește *coeficientul lui Chézy*. R este raza hidraulică iar I este panta canalului.

Formula (146) se scrie adesea sub forma

$$I=\frac{v^2}{C^2R}. \tag{147}$$

Înmulțind ambii termeni cu S se obține relația pentru determinarea debitului Q

$$Q=Sv=SC\sqrt{RI}. \tag{148}$$

Modulul debitului se determină după formula

$$K=SC\sqrt{R}. \tag{149}$$

În acest caz formula (148) se poate scrie sub forma

$$Q=K\sqrt{I} \tag{150}$$

de unde

$$K=\frac{Q}{\sqrt{I}}. \tag{151}$$

Formule pentru determinarea elementelor hidraulice. În cazul profilului trapezoidal (fig. 56).

Suprafața secțiunii muiate este:

$$S=(b+mh)\,h \tag{152}$$

unde $m=\operatorname{ctg}\theta$;

baza mare a secțiunii

$$B=b+2mh \tag{153}$$

perimetrul muiat

$$P=b+m'h \tag{154}$$

unde

$$m'=2\sqrt{1+m^2}. \tag{155}$$

Dacă se ia în considerare raportul $\beta=\frac{b}{h}$ atunci formulele (149), (153) și (154) vor avea următoarea formă:

$$S=(\beta+m)\,h^2 \tag{156}$$

$$B=(\beta+2m)\,h \tag{157}$$

$$P=(\beta+m')\,h. \tag{158}$$

Fig. 56. Profil trapezoidal

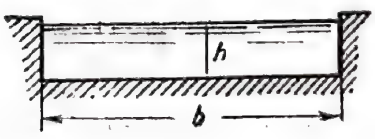


Fig. 57. Profil dreptunghiular

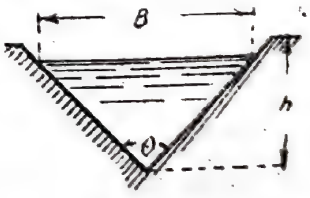


Fig. 58. Profil triunghiular

În cazul unei secțiuni dreptunghiulare (fig. 57), în aceste formule trebuie considerat $m=0$, iar în cazul albiei triunghiulare (fig. 58) trebuie considerat $b=0$ (sau $\beta=0$).

În cazul formulelor (154) și (158) se va putea folosi tabela 19.

TABELA 19. VALOAREA COEFICIENTULUI m' DIN FORMULA (155)

m	0	0,20	0,25	0,33	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00
m'	2,00	2,04	2,06	2,11	2,33	2,50	2,83	3,20	3,60	4,03	4,47	5,38	6,32

3. **Formule pentru determinarea coeficientului** C. Valoarea coeficientului din formula (146) depinde de rugozitatea pereților și a fundului albiei, precum și de forma și dimensiunile albiei și se determină după formule empirice.

Pentru determinarea coeficientului C s-a propus un număr apreciabil de formule.

Formule de forme monomă. Formula acad. N. Pavlovski (v. tabela 21)

$$C=\frac{1}{n}R^y, \tag{159}$$

în care:

R este raza hidraulică;

n — coeficientul, care depinde de rugozitatea pereților și fundului albiei (tabela 20);

y — exponent care depinde de R și n și are valoarea

$$y=2{,}5\sqrt{n}-0{,}13-0{,}75\sqrt{R}\,(\sqrt{n}-0{,}10). \tag{160}$$

Pentru calcule aproximative formula (160) se simplifică întrucîtva dîndu-se exponentului y următoarele valori:

$$\text{cînd } 0{,}1 \leq R < 1 \qquad y=1{,}5\sqrt{n} \tag{161}$$

$$\text{cînd } 1 < R \leq 3 \qquad y=1{,}3\sqrt{n}. \tag{162}$$

Dacă în formula (156) se consideră $y=\frac{1}{6}$ se obține formula lui Manning (tabela 22)

$$C=\frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}. \tag{163}$$

În aceeași formulă, dacă se consideră $y=\frac{1}{5}$ se obține formula lui Forchheimer (tabela 23)

$$C=\frac{1}{n}R^{\frac{1}{5}}. \tag{164}$$

M. D. Certousov recomandă să se întrebuinţeze în unele cazuri de calcul aproximativ:

$y=\frac{1}{6}$ la calculul albiilor cu rugozitate mică $(0{,}010 \leq n \leq 0{,}015)$

$y=\frac{1}{5}$ la calculul albiilor cu rugozitate mijlocie $(0{,}015 < n < 0{,}025)$

$y=\frac{1}{4}$ la calculul albiilor cu rugozitate mare $(n \geq 0{,}025)$

TABELA 20. VALOAREA COEFICIENTULUI n DIN FORMULELE (159), (163), (164)

Modul de executare a pereţilor	n	$1/n$
Suprafeţe emailate sau glazurate. Scînduri rindeluite cu multă îngrijire şi bine ajustate	0,009	111,1
Scînduri rindeluite. Tencuială de ciment curat	0,010	100,0
Tencuială de ciment (1/3 nisip). Tuburi noi curate de pămînt, fontă şi tablă de oţel, bine aşezate şi legate	0,011	90,9
Scînduri brute, bine ajustate. Ţevi pentru conducte de apă în condiţii normale, fără burlane, foarte curate, betonare foarte bună	0,012	83,3
Zidărie de piatră cioplită, foarte bună, zidărie de cărămidă. Burlane în condiţii obişnuite; ţevi de conducte puţin murdare. Scînduri brute, nu prea bine ajustate	0,013	76,9
Ţevi necurăţite (de conductă şi burlane); zidărie mediocră de cărămidă, betonarea şanţurilor în condiţii potrivite	0,014	71,4
Pînză impermeabilă pe laţi de lemn	0,015	66,7
Zidărie obişnuită din piatră necioplită în condiţii satisfăcătoare; zidărie veche de cărămidă degradată; betonare relativ simplă; stîncă netedă foarte bine lucrată	0,017	58,8
Canale acoperite cu un strat gros de nămol, canale de loess compact şi în pietriş mărunt compact (însă în stare impecabilă)	0,018	55,6
Zidărie din piatră necioplită foarte simplă; zidărie uscată din pietre mari, pavaj de bolovani de piatră, canale făcute bine în stîncă; canale în loess, în pietriş compact, în pămînt tare, acoperite (în stare normală) cu o pojghiţă de nămol	0,020	50,0
Pavaje din piatră mare brută cu colţuri mult pronunţate; canale în stîncă cu prelucrare mediocră a suprafeţei; canale de argilă compactă; canale de loess, pietriş, pămînt, acoperite în unele locuri cu o pojghiţă de nămol (întreruptă din loc în loc). Canale mari de pămînt, în condiţii de întreţinere şi reparare mai mult decît mijlocie	0,0225	44,4
Canale mari de pămînt, în condiţii de întreţinere şi reparare mijlocii, iar cele mici — în condiţii bune. Rîurile şi părîurile în condiţii favorabile (cu cursul liber, fără împotmolire şi fără multe alge)	0,025	40,0
Canale mari de pămînt în condiţii sub mediocre, cele mici — mijlocii	0,0275	36,4
Canale şi rîuri, în condiţii relativ rele, de exemplu cu alge şi bolovani pe alocuri sau acoperite vizibil cu iarbă, cu surparea locală a taluzelor etc.	0,030	33,3
Canale şi rîuri în condiţii foarte rele, cu profil neregulat, murdărite în mare măsură cu pietre, alge şi altele	0,035	28,8
Idem, în condiţii extrem de rele (blocuri de stîncă şi pietre mari în albie, rădăcini dese, locuri acoperite cu trestie)	0,040	25,0

Inv. 176893

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 21. VALOAREA COEFICIENTULUI *C* DUPĂ FORMULA Acad. N. Pavlovski (159)

R \ *n*	0,011	0,013	0,017	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
0,10	67,2	54,3	38,1	30,6	22,4	17,3	13,8	11,2
0,12	68,8	55,8	39,5	32,0	23,5	18,3	14,7	12,1
0,14	70,3	57,2	40,7	33,0	24,5	19,1	15,4	12,8
0,16	71,5	58,4	41,8	34,0	25,4	19,9	16,1	13,4
0,18	72,6	59,5	42,7	34,8	26,2	20,6	16,8	14,0
0,20	73,7	60,4	43,6	35,7	26,9	21,5	17,4	14,5
0,22	74,6	61.3	44,4	36,4	27,6	2 ,9	17,9	15,0
0,24	75,5	62,1	45,2	37,1	28,3	22,5	18,5	15,5
0,26	76,3	62,9	45,9	37,8	28,8	23,0	18,9	16,0
0,28	77,0	63,6	46,5	38,4	29,4	23,5	19,4	16,4
0,30	77,7	64,3	47,2	39,0	29,9	24,0	19 9	16,8
0,35	79,3	65.8	48,6	40,3	31,1	25,1	20,9	17,8
0,40	80.7	67,1	49,8	41,5	32,2	26,0	21,8	18,6
0,45	82,0	68,4	50,9	42,5	33,1	26,9	22,6	19,4
0,50	83,1	69,5	51,9	43,5	34,0	27,8	23,4	20,1
0,55	84,1	70 4	52,8	44,4	34,8	28,5	24,0	20,7
0,60	85,3	71,4	53,7	45,2	35,5	29,2	24,7	21,3
0,65	86,0	72,2	54,5	45,9	36,2	29,8	25,3	21,9
0,70	86,8	73,0	55,2	46,6	36,9	30,4	25,8	22,4
0,80	88,3	74,5	56,5	47,9	38,0	3 ,5	26,8	23,4
0,90	89,4	75,5	57,5	48,8	38,9	32,3	27,6	24,1
1,00	90,9	76,9	58,8	50,0	40,0	33.3	28 6	25,0
1,10	92,0	78,0	59 8	50.9	40 9	34,1	29,3	25,7
1,20	93,1	7 ,0	60,7	51,8	41,6	34,8	30,0	26,3
1,30	94,0	79,9	61,5	52,5	42,3	3 ,5	30,6	26,9
1,50	95,7	81,5	62,9	53,9	43,6	36.7	31,7	28.0
1.70	97,3	82,9	64,3	55,1	44,7	37,7	32.7	28,9
2,00	99,3	84,8	65,9	56,6	46,0	38,9	33,8	30,3
2,50	102,1	87,3	38,1	58,7	47,9	40,6	35,4	31,5

TABELA 22. VALOAREA COEFICIENTULUI *C* DUPĂ FORMULA (163)

R \ *n*	0,011	0,013	0,014	0,017	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
0,30	74,4	63,0	58,4	48,1	40,9	32,7	27,3	23,4	20.4
0,32	75,2	63,6	59,1	48,7	41,4	33,1	27,5	2 ,6	20,7
0,34	76,0	64,3	59,7	49,1	41,8	33,4	27,8	23,9	20,9
0,36	76,7	64,9	60,3	49,6	42,2	33,7	28,1	24,1	21,1
0,38	77,4	65,5	60,8	50,1	42,6	34,0	28,4	24,3	21,3
0,40	78,1	66,0	61,3	50,5	42,9	34,3	28,6	24,5	21,4
0,42	78,7	66,6	61,8	50,9	43,3	34,6	28,9	24,7	21,6
0,44	79,3	67,1	62,3	51,3	43,6	34,9	29,1	24,9	21,8
0,46	79,9	67,6	62,8	51,7	43,9	35,	29,3	25,1	22,0
0,48	80,4	68,1	63,2	52,0	44,2	35,4	29,5	25,3	22,1
0,50	81,0	68,5	63,6	52,4	44,5	35,6	29,7	25,5	22.3
0,55	82,3	69,6	64,6	53,3	45,3	36,2	30,2	25,9	22,6
0,60	83,5	70,6	65,6	54,0	45,9	36,7	30,6	26,2	23,0
0,65	84,6	71,6	66,5	54,7	46,5	37,2	31,0	26,6	23,3

Scanned with OKEN Scanner

URMARE TABELA 22

R \ n	0,011	0,013	0,01	0,017	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
0,70	85,7	72,5	67,3	55,4	47,1	37,7	31,4	26,9	23,6
0,75	86,7	73,3	68,1	56,1	47,7	38,1	31,8	27,2	23,8
0,80	87,6	74,1	68,8	56,8	48,2	38,5	32,1	27,5	24,1
0,85	88,5	74,9	69,5	57,2	48,7	38,9	32,4	27,8	24,3
0,90	89,3	75,6	70,2	57,8	49,1	39,3	32,8	28,1	24,6
0,95	90,1	76,3	70,8	58,3	49,6	39,7	33,0	28,3	24,8
1,00	90,9	77,0	71,4	58,8	50,0	40,0	33,3	28,6	25,0
1,10	92,4	78,2	72,6	59,8	50,8	40,6	33,9	29,0	25,4
1,20	93,7	79,3	73,6	60,6	51,5	41,2	34,4	29,5	25,8
1,30	95,0	80,4	74,6	61,5	52,2	41,8	34,8	29,8	26,1
1,40	96,2	81,4	75,6	62,2	52,9	42,3	35,3	30,2	26,4
1,50	97,3	82,3	76,4	62,9	53,5	42,8	35,7	30,6	26,8
1,60	98,3	83,2	77,2	63,6	54,1	43,3	36,1	30,9	27,0
1,70	99,3	84,1	78,0	64,3	54,6	43,7	36,4	31,2	27,3
1,80	100,3	84,8	78,8	64,9	55,1	44,1	36,8	31,5	27,6
1,90	101,2	85,6	79,5	65,5	55,6	44,5	37,1	31,8	27,8
2,00	102,0	86,3	80,2	66,0	56,1	44,9	37,4	32,1	28,1
2,20	103,7	87,7	81,5	67,1	57,0	45,6	38,0	32,6	28,5
2,40	105,2	89,0	82,7	68,1	57,8	46,3	38,6	33,1	28,9
2,60	106,6	90,2	83,8	69,0	58,6	46,9	39,1	33,5	29,3
2,80	108,0	91,3	84,8	69,8	59,4	47,5	39,6	33,9	29,7
3,00	109,2	92,4	85,8	70,6	60,0	48,0	40,0	34,3	30,0
3,50	112,0	94,8	88,0	72,5	61,6	49,3	41,1	35,2	30,8
4,00	114,5	97,0	90,0	74,1	63,0	50,4	42,0	36,0	31,5
4,50	116,8	98,8	91,8	75,6	64,2	51,4	42 8	36,7	32,1
5,00	118,9	100,6	93,4	76,9	65,4	52,3	43,6	37,4	32,7

TABELA 23. VALOAREA COEFICIENTULUI *C* DUPĂ FORMULA (164)

R \ n	0,011	0,013	0,014	0,017	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
0,30	71,5	60,5	56,1	46,2	39,3	31,4	26,2	22,5	19,7
0,32	72,4	61,3	56,9	46,8	39,8	31,9	26,5	22,8	19,9
0,34	73,3	62,0	57,6	47,4	40,3	32,2	26,9	23,0	20,2
0,36	74,1	62,7	58,2	48,0	40,8	32,5	27,2	23,3	20,4
0,38	74,9	63,4	58,9	48,5	41,2	33,0	27,5	23,6	20,6
0,40	75,7	64,1	59,5	49,0	41,6	33,2	27,7	23,8	20,8
0,42	76,4	64,7	60,1	49,5	42,0	33,6	28,0	24,0	21 0
0,44	77,2	65,3	60,6	49,9	42,4	33,9	28,3	24,3	21,2
0,46	77,8	65,9	61,2	50,4	42,8	34,3	28,5	24,5	21,4
0, 8	78,5	66,4	61,7	50,8	43,2	34,5	28,8	24,7	21,6
0,50	79,2	67,0	62,2	51,2	43 5	34,8	29,0	24,9	21,8
0,55	80,7	68,3	63,4	52,2	44,4	35,5	29,6	25,4	22,2
0,60	82,1	69,5	64,5	53,1	45,2	36,1	30 1	25,8	22,6
0,65	83,4	70,6	65,5	54,0	45,9	36,7	30,6	26,2	22,9
0,70	84,7	71,6	66,5	54,8	46,6	37,3	31,0	26,6	23,3
0,75	85,8	72,6	67,4	55,5	47,2	37 8	31,5	27.0	23 6
0,80	87,0	73,6	68,3	56,3	47,8	38,3	31,9	27,3	23,9
0,85	88,0	74,5	69,1	56,9	48,4	38,7	32,3	27,7	24,2
0,90	89,0	75,3	69,9	57,6	49,0	39, 2	32,6	28,0	24,5
0,95	90,0	76,1	70,7	58,2	49,5	39,6	33,0	28,3	24,8

Scanned with OKEN Scanner

URMARE TABELA 28

R \ n	0,011	0,013	0,014	0,017	0,020	0,025	0,030	0,035	0 040
1,00	90,9	76,9	71,4	58,8	50,0	40,0	33,3	28,6	25,0
1,10	92,7	78,4	72,8	60,0	51,0	40,8	34 0	29,1	25,5
1,20	94,3	79,8	74,1	61,0	51,9	41,5	34,6	29,6	25,9
1,30	95,8	81,1	75,3	62,0	52,7	42,2	35,1	30,1	26,4
1,40	97,2	82,3	76,4	62,9	53,5	42,8	35,7	30,6	26,7
1,50	98,6	83,4	77,5	63,8	54,2	43,4	36,2	31,0	27 1
1,60	99,9	84,5	78,5	64,6	55,0	43,9	36,6	31,4	27,5
1,70	101,1	85,5	79,4	65,4	55,6	44,5	37 1	31,8	27,8
1,80	102,3	86,5	80,4	66,2	56,2	45,0	37 5	32,1	28,1
1,90	103,4	87,5	81,2	66,9	56,9	45,5	37 9	32,5	28,4
2,00	104,4	88,4	82,1	67,5	57,4	46,0	38,3	32,8	28,7
2,20	106,4	90,1	83,6	68,9	58,5	46,8	39 0	33,5	29,3
2,40	108,3	91,7	85,1	70,1	59,6	47,7	39,7	34,0	29,8
2,60	110,1	93,1	86,5	71,2	60,5	48,4	40,4	34,6	30,3
2,80	111,7	94,5	87,8	72,3	61,4	49,2	41,0	35,1	30,7
3,00	113,3	95,8	89,0	73,3	62,3	49,8	41,5	35,6	31,1
3,50	116,8	98,8	91,8	75,6	64,2	51,4	42.8	36,7	32.1
4,00	119,9	101,5	94,3	77,6	66,0	52,8	44,0	37,7	33,0
4,50	122,8	103 9	96,5	79,5	67,6	54,0	45,0	38,6	33 8
5,00	125,4	106,1	98,6	81,2	69,0	55,2	46,0	39,4	34.5

Formule de formă polinomă. Formula lui Bazin (tabela 25)

$$C=\frac{87}{1+\frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \tag{165}$$

unde γ este coeficientul de rugozitate (tabela 24).

Formula lui Ganguillet-Kutter (tabela 27)

$$C=\frac{23+\frac{1}{n}+\frac{0{,}00115}{I}}{1+\left(23+\frac{0{,}00155}{I}\right)\frac{n}{\sqrt{R}}} \tag{166}$$

unde n este coeficientul de rugozitate (tabela 26), I — panta canalului, iar R — raza hidraulică (143).

Formula lui Kutter (tabela 29)

$$C=\frac{100}{1+\frac{m}{\sqrt{R}}}=\frac{100\sqrt{R}}{m+\sqrt{R}} \tag{167}$$

în care m este coeficientul de rugozitate (tabela 28). Această formulă este folosită mai ales în calculul drenurilor.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 24. VALOAREA COEFICIENTULUI γ DIN FORMULA (165)

Nr.	Modul de executare a pereților	γ
I	Pereți foarte netezi (scînduri rindelate, tencuială sclivisită de ciment etc.)	0,06
II	Pereți netezi (scînduri brute, zidărie de piatră cioplită și de cărămidă, tuburi de beton și de fontă, o betonare foarte bună și altele)	0,16
III	Ziduri cu suprafețe rugoase (zidărie bună de piatră brută, piatră cioplită, betonare mediocră)	0,46
III bis	Categorii intermediare (zidărie simplă; betonarea pe stîncă foarte simplă, pavaj cu bolovani de piatră, pereți din pămînt compact foarte bine întreținuți)	0,85
IV	Pavaj neregulat, canale din pămînt regulat, sau conducte de beton sau fontă vechi cu încrustații	1,30
V	Canale și rîuri regulate cu patul din pietriș mărunt	1,75
VI	Rîuri naturale cu rezistențe remarcabile, pietriș și vegetație .	

TABELA 25. VALOAREA COEFICIENTULUI C DUPĂ FORMULA (165)

R \ γ	0,05	0,16	0,46	0,85	1,30	1,75
0,05	68,5	50,7	28,4	18,1	12,8	9,9
0,06	69,8	52,6	30,2	19,4	13,8	10,7
0,07	70,9	54,2	31,7	20,6	14,7	11,4
0,08	71,8	55,6	33,1	21,7	15,5	12,1
0,09	72,5	56,7	34,4	22,7	16,3	12,7
0,10	73.1	57,7	35,5	23,6	17,0	13,3
0,11	73,6	58,7	36,5	24,4	17,7	13,9
0,12	74,1	59,5	37,4	25,2	18,3	14,4
0,13	74,6	60,2	38,2	25,9	18,9	14,9
0,14	75,0	60,9	39,0	26,7	19,4	15,3
0,15	75,3	61,5	39,7	27,2	19,9	15,8
0, 6	75,6	62,1	40,5	27,8	20,4	16,2
0,17	75,9	62,7	41,2	28,4	20,9	16,6
0,18	76,2	63,2	41,8	29,0	21,4	17,0
0,19	76,5	63,6	42,4	29,5	21,8	17,3
0,20	76,7	64,1	42,9	30,0	22,3	17,7
0,21	76,9	64,5	43,5	30,5	22,7	18,1
0,22	77,1	64,9	44,0	30,9	23,1	18,4
0,23	77,3	65,2	44,4	31,4	23,4	18,7
0,24	77,5	65,5	44,8	31,8	23,8	19,0
0,25	77,6	65,9	45,3	32,2	24,2	19.3
0,26	77,8	66,2	45,7	32,6	24,5	19,6
0,27	78,0	66,5	46,1	33,0	24,8	19,9
0,28	78,1	66,8	46,5	33,4	25,2	20,2
0,29	78,3	67,0	46,9	33,7	25,5	20,5
0,30	78,4	67,3	47,3	34,1	25,8	20,7
0,31	78,5	67,6	47,6	34,3	26,1	21,0
0,32	78,6	67,8	47,9	34,7	26,4	21,2
0,33	78,8	68,0	48,2	35,1	26,7	21,5
0,34	78,9	68,2	48,5	35,4	26,9	21,7
0,35	79,0	68,4	48,8	35,7	27,2	22,0
0,36	79,1	68,6	49,2	36,0	27,5	22,2

URMARE TABELA 25

R \ γ	0,06	0,16	0,46	0,85	1,30	1,75
0,37	79,2	68,8	49,5	36,3	27,7	22,4
0,38	79,2	69,0	49,8	36,6	28,0	22,7
0,39	79,3	69,2	50,1	36,8	28,2	22,9
0,40	79,4	69,4	50,4	37,1	28,5	23,1
0,41	79,5	69,6	50,6	37,4	28,7	23,3
0,42	79,6	69,7	50,9	37,6	28,9	23,5
0,43	79,7	69,9	51,1	37,9	29,2	23,7
0,44	79,7	70,1	51,4	38,1	29,4	23,9
0,45	79,8	70,2	51,6	38,4	29,6	24,1
0,46	79,9	70,4	51,8	38,6	29,8	24,3
0,47	80,0	70,5	52,0	38,8	30,0	24,5
0,48	80,0	70,6	52,3	39,1	30,2	24,7
0,49	80,1	70,8	52,5	39,3	30,4	24,8
0,50	80,2	70,9	52,7	39,5	30,6	25,0
0,55	80,4	71,5	53,7	40,5	31,6	25,9
0,60	80,7	72,1	54,6	41,4	32,5	26,7
0,65	80,9	72,6	55,4	42,3	33,3	27,4
0,70	81,1	73,0	56,1	43,1	34,1	28,1
0,75	81,3	73,4	56,8	43,9	34,8	28,8
0,80	81,5	73,8	57,4	44,6	35,5	29,4
0,85	81,7	74,1	58,0	45,2	36,1	30,0
0,90	81,8	74,4	58,6	45,9	36,7	30,6
0,95	81,9	74,7	59,1	46,5	37,3	31,1
1,00	82,0	75,0	59,6	47,0	37,8	31,6
1,10	82,2	75,4	60,5	48,0	38,8	32,6
1,20	82,4	75,9	61,3	48,9	39,7	33,5
1,30	82,6	76,3	62,0	49,8	40,6	34,3
1,40	82,8	76,6	62,6	50,6	41,4	35,1
1,50	82,9	76,9	63,2	51,3	42,2	35,8
1,60	83,0	77,2	63,8	52,0	42,9	36,5
1,70	83,1	77,5	64,3	52,6	43,6	37,1
1,80	83,2	77,7	64,8	53,2	44,2	37,7
1,90	83,3	77,9	65,2	53,8	44,8	38,3
2,00	83,4	78,1	65,6	54,3	45,3	38,9
2,20	83,6	78,5	66,4	55,3	46,4	39,9
2,40	83,7	78,8	67,1	56,2	47,3	40,8
2,60	83,8	79,1	67,7	57,0	48,1	41,7
2,80	83,9	79,4	68,2	57,7	48,9	42,5
3,00	84,0	79,6	68,7	58,3	49,7	43,3
3,20	84,1	79,8	69,2	58,9	50,4	44,0
3,40	84,2	80,0	69,6	59,5	51,0	44,6
3,60	84,3	80,2	70,0	60,1	51,6	45,2
3,80	84,4	80,4	70,4	60,6	52,2	45,8
4,00	84,4	80,5	70,7	61,0	52,7	46,4
4,50	84,6	80,9	71,5	62,1	53,9	47,6
5,00	84,7	81,2	72,1	63,0	55,0	48,8
5.50	84,8	81,4	72,7	63,8	56,0	49,8
6,00	84,9	81,6	73,2	64,6	56,8	50,7
6,50	85,0	81,8	73,7	65,2	57,6	51,6
7,00	85,0	82,0	74,1	65,8	58,3	52,3
7,50	85,1	82,2	74,5	66,4	58,9	53.0
8,00	85.2	82,3	74,8	66,9	59,5	53,7
8,50	85,2	82,4	75,1	67,4	60,1	54,3
9,00	85,3	82,6	75,4	67,8	60,7	54,9
9,50	85,3	82,7	75,7	68,2	61,2	55,6
10,00	85,3	82,8	75,9	68,5	61,6	56,0
12,00	85,5	83,1	76,8	69,9	63,3	57.8
15,00	85,6	83,5	77,7	71.3	65,1	59.9
20,00	85,8	84,0	78,8	73,0	67,3	62;5

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 26. VALOAREA COEFICIENTULUI n DIN FORMULA (166)

Modul de executare a pereţilor	n
Metalice:	
Tolă oţel neted	0,011 – 0,012
Tolă oţel nituită şi racordări, proeminenţe	0,015—0,0174
Tolă oţel ondulată	0,0225
Lemn:	
Scînduri sau dulapi rabotaţi, aşezaţi în lung	0,010—0,012
Scînduri sau dulapi rabotaţi cu proeminenţe	0,012
Idem, cu 50% curbe lungi	0,013
Idem, cu multe curbe scurte	0,014
Idem, aşezate curmezis	0,015
Lemn cioplit brut	0,015
Beton şi zidărie:	
Beton foarte îngrijit sclivisit	0,0105—0,011
Beton tencuit neted	0,012
Beton tencuit simplu	0,014
Beton decofrat fără tencuială	0,016
Zidărie torcretată brut, fără netezire	0,017
Zidărie din piatră cioplită rostuită	0,013—0,015
Pavaj neregulat însă rostuit	0,020
Pămînt şi cursuri naturale:	
Canal în pămînt argilos, rectiliniu, foarte neted	0,016—0,017
Canal normal în pămînt	0,017—0,019
Canal cu nisip, însă regulat	0,020—0,022
Idem, cu pietriş mărunt	0,024
Idem, cu pietriş mare şi puţină vegetaţie	0,025
Canal neregulat, cu rădăcini şi cu plante	0,027—0,028
Idem, cu pietriş şi multă plantaţie	0,028—0,030
Rîu cu pietriş în stare fixă	0,025—0,030
Torente de munte cu bolovani	0,03—0,035

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 27. VALOAREA COEFICIENTULUI C DIN FORMULA (166)

n	R / I	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	2,0	3,0	5,0
0,025	0,00005					32	34	36	37	39	40	48	53	59
	0,00007					33	35	36	37	39	40	47	52	56
	0,0001	19	25	29	31	33	35	36	38	39	40	47	50	55
	0,0002	20	26	29	32	34	36	37	38	39	40	46	49	52
	0,0003	21	26	30	32	34	36	37	38	39	40	45	48	52
	0,0004	21	27	30	32	34	36	37	38	39	40	45	48	51
	0,0005	22	27	30	32	34	36	37	38	39	40	45	48	51
	0,0006	22	27	30	32	34	36	37	38	39	40	45	48	51
	0,0007	22	27	30	33	34	36	37	38	39	40	45	48	51
	0,0008	22	27	30	33	35	36	37	38	39	40	45	48	51
	0,0009	22	27	30	33	35	36	37	38	39	40	45	47	50
	0,001	22	27	30	33	35	36	37	38	39	40	45	47	50
0,03	0,00005					26	28	30	31	32	33	41	45	51
	0,00007					27	28	30	31	32	33	40	44	49
	0,0001	15	20	23	25	27	29	30	31	32	33	39	43	37
	0,0002	16	21	24	26	28	29	30	31	32	33	39	42	45
	0,0003	17	21	24	26	28	29	30	31	32	33	38	41	45
	0,0004	17	21	24	26	28	29	31	32	32	33	38	41	44
	0,0005	17	22	24	26	28	29	31	32	32	33	38	41	44
	0,0006	17	22	24	27	28	29	31	32	33	33	38	41	44
	0,0007	17	22	24	27	28	30	31	32	33	33	38	41	43
	0,0008	18	22	25	27	28	30	31	32	33	33	38	40	43
	0,0009	18	22	25	27	28	30	31	32	33	33	38	40	43
	0,001	18	22	25	27	28	30	31	32	33	33	38	40	43
0,035	0,00005					23	24	25	26	28	29	35	39	45
	0,00007					23	24	26	27	28	29	35	39	44
	0,0001	13	17	19	21	23	25	26	27	28	29	34	38	43
	0,0002	14	17	20	22	23	25	26	27	28	29	34	37	42
	0,0003	14	18	20	22	24	25	26	27	28	29	33	36	42
	0,0004	14	18	20	22	24	25	26	27	28	29	33	36	41
	0,0005	14	18	20	22	24	25	26	27	28	29	33	36	41
	0,0006	14	18	20	22	24	25	26	27	28	29	33	36	41
	0,0007	14	18	21	22	24	25	26	27	28	29	33	36	41
	0,0008	14	18	21	22	24	25	26	27	28	29	33	35	41
	0,0009	14	18	21	22	24	25	26	27	28	29	33	35	40
	0,001	14	18	21	22	24	25	26	27	28	29	33	35	40

TABELA 28. VALOAREA COEFICIENTULUI m DIN FORMULA (167)

Modul de executare a pereților	m
Scînduri foarte netede cu beton sclivisit	0,15
Scînduri rabotate	0,20
Tuburi și canale de beton netede	0,25—0,30
Canale și tuburi ceramice	0,25—0,28
Pereți din beton nesclivisit	0,30—0,35
Pereți din fontă (după vechime)	0,25—0,35
Pereți din zidărie	0,50—0,80
Pereți din pămînt	0,80—1,00
Canale și rîuri cu transport de nisip și pietriș	1,20—2,00

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 20. VALOAREA COEFICIENTULUI C DIN FORMULA (167)

R \ m	0,15	0,20	0,26	0,34	0,55	0,75	1,00	1,25	1,75	2,00
0,01	40,0	33,3	27,0	22,2	15,2	12,2	9,1	7,6	5,6	3,9
0,03	53,6	46,4	39,0	33,1	23,6	19,4	15,7	12,4	9,4	6,6
0,05	59,9	52,0	45,3	39,0	28,6	23,7	19,4	15,5	11,8	8,4
0,07	63,9	57,0	49,5	43,1	32,1	26,9	22,2	17,8	13,7	9,8
0,10	67,8	61,2	53,9	47,5	36,1	30,5	25,4	20,6	15,9	11,9
0,12	69,0	63,1	55,9	49,5	38,0	32,3	27,0	22,0	17,1	12,3
0,13	70,3	64,0	56,9	50,5	39,0	33,2	28,0	22,7	17,7	12,8
0,14	71,2	65,0	57,9	51,5	39,9	34,1	29,0	23,4	18,3	13,3
0,15	72,0	65,9	58,9	52,5	40,9	35,0	30,0	24,1	18,9	13,7
0,16	72,5	66,5	59,6	53,2	41,6	35,6	30,6	24,6	19,3	14,0
0,17	73,2	67,1	60,3	53,9	42,3	36,3	31,2	25,2	19,8	14,4
0,18	73,7	67,8	60,9	54,7	43,0	36,8	31,8	25,7	20,2	14,7
0,19	74,3	68,4	61,6	55,3	43,7	37,7	32,2	26,3	20,7	15,3
0,20	74,9	69,0	62,3	56,1	44,5	38,3	32,4	27,3	21,1	15,5
0,25	76,7	71,1	64,7	58,6	47,0	40,8	34,8	28,9	22,9	17,0
0,30	78,5	73,2	67,0	61,0	49,5	43,2	37,1	31,0	24,7	18,4
0,35	79,7	74,6	68,6	62,7	51,3	45,0	38,8	32,7	26,5	19,5
0,40	80,8	76,0	70,1	64,4	52,9	46,7		34,1	27,5	20,6
0,45	81,7	77,0	71,3	65,7	54,4	48,1	41,8	35,4	28,6	21,6
0,50	82,5	77,9	72,4	66,9	55,8	49,4	43,2	36,7	29,7	22,9
0,55	83,2	78,7	73,3	68,0	57,0	50,7	44,4	37,6	30,7	23,8
0,60	83,8	79,5	74,2	6[illegible],9	58,1		45,5	38,9	31,7	24,1
0,65	84,3	80,1	74,9	69,7	59,0	52,8	46,4	39,8	32,5	24,8
0,70	84,8	80,7	75,6	70,5	59,9	53,8	47,4	40,7	33,4	25,5
0,80	85,6	81,7	76,8	71,9	61,5	55,4	49,0	42,3	34,9	26,8
0,90	86,4	82,6	77,9	73,0	62,9	56,9	50,5	43,8	36,2	28,0
1,00	87,0	83,3	78,7	74,0	64,1	58,2	51,8	45,0	37,5	29,1
2,00							60,3	53,7	45,9	36,7

Exemplu. Să se determine debitul și viteza medie a apei într-un canal de secțiune trapezoidală în care $b=2,20$ m; $h=1$ m; $\theta=45°$; $I=0,00017$

pentru $\theta=45°$, $\operatorname{ctg}\theta=1$ și $\sin\theta=\frac{\sqrt{2}}{2}$. Formula (152) dă

$$S=h(b+mh)=1,0\ \ (2,20+1)=3,20\ \text{m}^2.$$

Formula (154) dă perimetrul mulat.
Din tabela 19 rezultă că pentru $m=1$, $m'=2,83$, de unde

$$P=2,2+2,83\cdot 1=5,03\ \text{m}.$$

Formula (143) dă:

$$R=\frac{S}{P}=\frac{3,20}{5,03}=0,63.$$

Viteza apei în canal este dată de relația (146) în care R și I fiind cunoscute se determină C după formula Academicianului N. Pavlovski (159).

Aplicînd relația (161) valoarea lui y va fi: $I=1,5\sqrt{n}$.

Presupunînd un canal de pămînt, în care conform tabelei 20

$$n=0,025 \text{ rezultă:}$$

$$y=1,5\sqrt{0,025}=1,5\cdot 0,15=0,225.$$

Din tabela 21 rezultă prin interpolare: $C=35,9$ deci

$$v=C\sqrt{R\cdot I}=35,9\sqrt{0,63\cdot 0,00017}=0,38$$

$$Q=S\cdot v=3,20\cdot 0,38=1,216\ \text{m}^3/\text{s}.$$

Scanned with OKEN Scanner

4. **Repartiția vitezelor în secțiunea cursului de apă.** În toate formulele precedente s-a considerat ca viteză a apei în canale, viteza medie.

Dacă însă se măsoară viteza pe o secțiune verticală la diferite adîncimi, se constată că ea variază, și anume: viteza la suprafață (v), deși este mai mare ca viteza medie (v_m), este totuși mai mică decît viteza maximă (v_{max}), care se găsește la o anumită adîncime sub nivel. Viteza de fund (v_f), foarte mică în pătura limită, trebuie să devină zero în pătura aderentă la pereți (fig. 59).

Firele lichide cu viteze egale sînt dispuse după curbe numite curbe izotache.

Există formule practice care dau în funcție de viteza la suprafața V_s presupusă cunoscută, viteza medie (v_m) pe o verticală:

$$v_m = v_s - K\sqrt{nI} \tag{168}$$

la canale largi $K=20/3$, la cele înguste $K=14$. În general se poate considera

$$v_m = 0{,}852\, v_s \tag{169}$$

$$v_{max} = 1{,}29 v_s = 1{,}513\, v_m . \tag{170}$$

Viteza nu variază însă numai pe verticală, ci și în sensul lățimii canalului, ceea ce duce la o scădere a vitezelor spre pereți. Se recomandă pentru calculul vitezei medii pe secțiune formulele:

$$v_m = v_{ms}\sqrt{\frac{h_0}{L}} . \tag{171}$$

La adîncimi medii $h_0 = \frac{S}{L}$ cuprins între 0,8 și 2,0:

$$v_m = \frac{v_{ms}+0{,}4}{1{,}2}\sqrt[20]{\frac{h_0}{L}}$$

la $h_0 > 2{,}0$ m fiind: $v_{ms} = \frac{\Sigma (S v_0)}{S}$. (172)

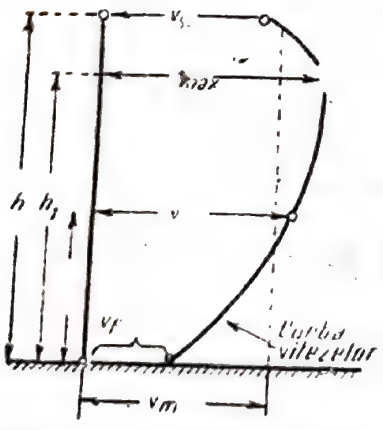


Fig. 59. Repartiția vitezelor în secțiunea unui curs de apă

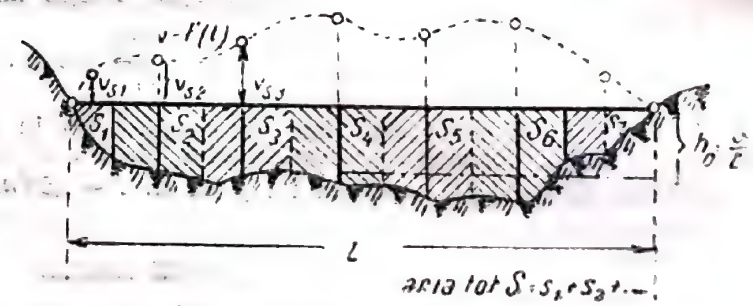


Fig. 60. Calculul debitului pe cale aritmetică

Viteza medie superficială (v_{ms}) fiind calculată astfel, fiecărei verticale îi corespunde o viteză la suprafață și o fîșie verticală de secțiune S (fig. 60).

Pentru ca apa să nu atace fundul canalului nu trebuie depăşite următoarele viteze (tabela 30).

TABELA 30. VITEZA APEI CARE NU TREBUIE DEPĂŞITĂ ÎN CANALE (m/s)

Starea albiei	v	Starea albiei	v
Pămînt nămolos şi argilă brună de olărie	0,12	Albie cu pietriş	1,00
Nisip fin	0,16	Albie cu grohotiş	1,25
Lut, lut argilos (sedimentat)	0,25	Amestec de bucăţi de ardezie	1,80
Nisip gras de rîu	0,50	Roci stratificate	2,30
		Roci de stîncă tare nestratificate	3,50

Pentru ca într-un canal să nu se depună aluviuni şi sedimente, trebuie ca viteza să fie:

cînd apa poartă nămol uşor $v_m \geq 0{,}25$ m/s;
cînd se prevede depunere de nisip $v_m \geq 0{,}50$ m/s

5. **Determinarea pe cale directă a vitezelor şi debitelor la rîuri neregulate.** Pentru determinarea vitezei şi pentru calculul debitelor cursurilor naturale de apă sînt necesare măsurători hidraulice pe teren. Acestea se fac cu diverse instrumente şi metode.

Deversori. După felul deversorului construit pe rîu, se aplică formula corespunzătoare din hidraulică şi se obţine debitul.

Flotori. În lipsă de instrumente speciale pentru măsurarea vitezelor se pot folosi flotorii, care pot fi de exemplu: o sticlă plutind, cu gîtul deasupra apei şi avînd înfipt în dop un steguleţ pentru a fi urmărită mai uşor (fig. 61).

Cu flotorul se măsoară viteza la suprafaţă ($v_s = \frac{L}{t}$), sau chiar viteza medie pe profil vertical. Pentru aceasta lungimea tijei flotorului trebuie să fie aproape cît adîncimea apei, fără însă a atinge fundul rîului. Se alege pe rîu un sector de lungime L (10—20 m), cît mai uniform şi rectiliniu (fig. 62) şi se aşază la capetele sectorului cîte o baliză, pe mal.

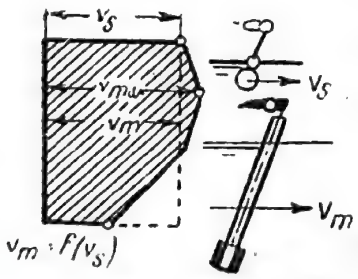


Fig. 61. Flotori

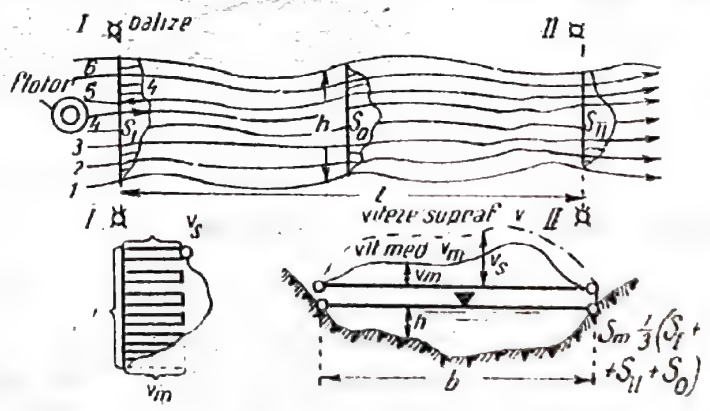


Fig. 62. Măsurarea debitului cu flotori

Flotorul se aruncă ceva mai în amonte de baliza *I* în poziţia 1 şi se cronometrează timpul t_1 (s) de trecere de la balizele *I* la *II*. Se obţine astfel $v_{sI} = \frac{L}{t_1}$. În mod analog se obţine v_{sII}, v_{sIII} etc. Din v_s măsurat se poate calcula v_m.

Debitul va fi:

$$Q = S_m \frac{\Sigma (v_m)}{n} \text{ m}^3/\text{s} \qquad (173)$$

în care $S_m = {}^1/_3 (S_I + S_{II} + S_0)$.

Pentru determinarea mai exactă a vitezelor există diverse aparate.

Tubul sondă (fig. 63). Tubul constă din două țevi de sticlă, una îndoită spre amonte în care apa se ridică la înălțimea $+\alpha\frac{v_2}{2g}$ și cealaltă îndoită spre aval în care apa scade $-\alpha\frac{v_2}{2g}$. Pe o scară gradată în milimetri se citește diferența totală $\Delta h = \alpha\frac{v_2}{2g}$ care dă viteza:

$$v = \sqrt{\frac{g}{\alpha}\Delta h} = K\sqrt{\Delta h} \qquad (174)$$

K fiind constanta aparatului.

Morișca hidraulică (fig. 64). Acest aparat constă dintr-o paletă elicoidală care învîrtește printr-un fus, o rotiță cu contacte electrice. Se produc la fiecare 10 sau 20 rotiri semnale electrice sau acustice. Cronometrîndu-se timpii Δt, între două sunete succesive, se obține turația $n = \frac{10}{\Delta t}$ sau $\frac{20}{\Delta t}$.

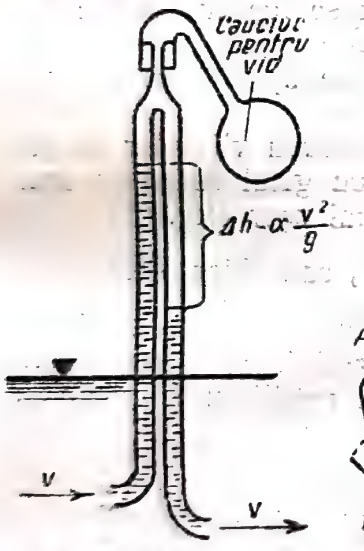


Fig. 63. Tubul sondă

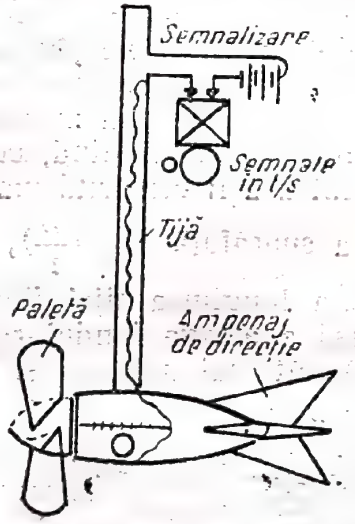


Fig. 64. Morișcă hidraulică

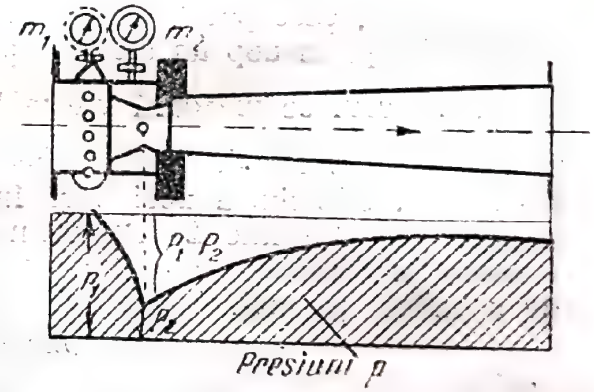


Fig. 65. Schema venturimetrului

Viteza apei este dată de relația:

$$v = a + b \cdot n + c \cdot n^2 \qquad (175)$$

în care a, b și c sînt constantele aparatului.

La aparatele moderne, paleta prin rotire acționează un mic dinam, care înregistrează pe o diagramă wattmetrică, direct viteza.

Venturimetre. La conducte sau case de pompare se folosește și tubul Venturi (fig. 65) la care se măsoară diferența de presiune între secțiunea mare S_1 și secțiunea strangulată S_2. Debitul se obține din formula

$$Q = K\sqrt{\Delta p}\,, \qquad (176)$$

în care K este constanta aparatului.

6. **Variația vitezei și debitului cu înălțimea apei.** În aceeași secțiune a unui rîu, fiecărui nivel de apă h îi corespunde un debit Q. Dacă se măsoară, la diferite epoci ale anului debitul Q_1 corespunzînd nivelului h_1, Q_2 corespunzînd lui h_2 etc. se poate construi cheia limnimetrică $Q=f(h)$ (fig. 66).

7. **Profile optime din punct de vedere hidraulic.** Profilul optim este acela prin care trece maximum de debit Q pentru I și S determinate. Secțiunea (S) fiind determinată, debitul va fi maximum cînd viteza va fi maximă. Dacă în formula $v=C\sqrt{RI}$, C este considerat constant, iar panta (I) determinată, rămîne să se aleagă raza hidraulică (R) maximă, adică perimetrul muiat (P) minim. Profilul optim hidraulic este deci acela care are raza hidraulică maximă, adică, la o aceeași secțiune, prezintă perimetrul muiat minim.

Profile circulare. Dintre toate profilele regulate sau neregulate, profilul circular este optim din punct de vedere hidraulic.

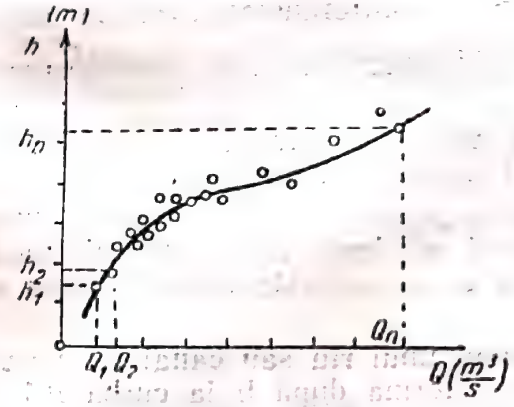


Fig. 66. Cheie limnimetrică

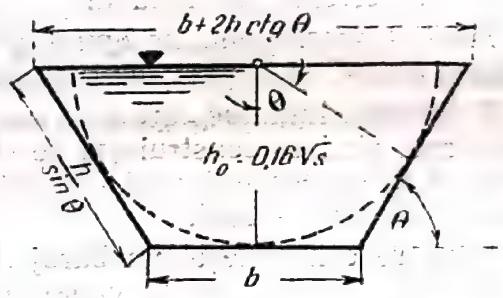


Fig. 67. Profil trapezoidal optim

Cînd secțiunea este plină cu apă rezultă că:

$$R=\frac{\pi\frac{D^2}{4}}{\pi D}=\frac{D}{4}=0{,}25\,D\,. \qquad (177)$$

Profilul este cu atît mai favorabil cu cît diametrul este mai mare.

Profilul trapezoidal optim (fig. 67). În cazul profilului trapezoidal (152):

$$S=h\,(b+h\,\mathrm{ctg}\,\theta),\ \text{de unde}\ b=\frac{S}{h}-h\,\mathrm{ctg}\,\theta \qquad (156)$$

Dacă se înlocuiește valoarea lui b în relația care dă perimetrul muiat

$$P=b+\frac{2h}{\sin\theta}$$

se obține

$$P=\frac{S}{h}-h\,\mathrm{ctg}\,\theta+2\frac{h}{\sin\theta}\,. \qquad (178)$$

Intrucît raza hidraulică este maximă cînd perimetrul muiat este minim rezultă că: dacă se consideră unghiul θ variabil

$$\frac{dP}{d\theta}=\frac{h}{\sin^2\theta}-\frac{2h\cdot\cos\theta}{\sin^2\theta}=0 \qquad (179)$$

de unde $\cos\theta=\frac{1}{2}$ sau $\theta=60°$:

dacă se consideră h variabil:

$$\frac{dP}{dh}=-\frac{S}{h'}-\operatorname{ctg}\theta+\frac{2}{\sin\theta}=0 \qquad (180)$$

de unde $h=0{,}76\sqrt{S}$.

Trapezul optim din punct de vedere hidraulic este deci semihexagonul circumscris cercului cu raza h.

Profilul dreptunghiular optim (fig. 68). Acesta este cazul special al trapezului cu $\theta=90°$ și $b=2h$ adică dreptunghiul circumscris semicercului cu raza h.

8. Remuul. Linia pe care o ia suprafața apei în profilul longitudinal al cursului de apă, cînd se construiește pe el un baraj sau leasă care constituie un obstacol în calea curgerii apei, constituie ceea ce se numește linia de remu sau linia de umflare a apei.

Dacă se construiește un baraj A pe cursul unui rîu sau canal cu o pantă uniformă J, nivelul apei în canal își schimbă forma după linia curbă $BA'B'$ (fig. 69). Distanța l pînă unde se întinde remuul de la baraj, în sus $l=AB$ se calculează cu formula:

$$l=\frac{2h}{\operatorname{tg}\alpha}=\frac{2h}{J} \qquad (181)$$

în care h este înălțimea apei deasupra deversorului.

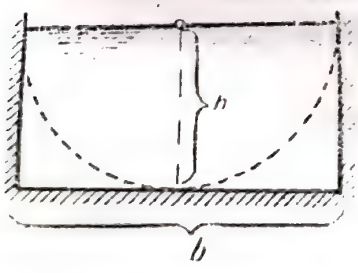


Fig. 68. Profil dreptunghiular optim

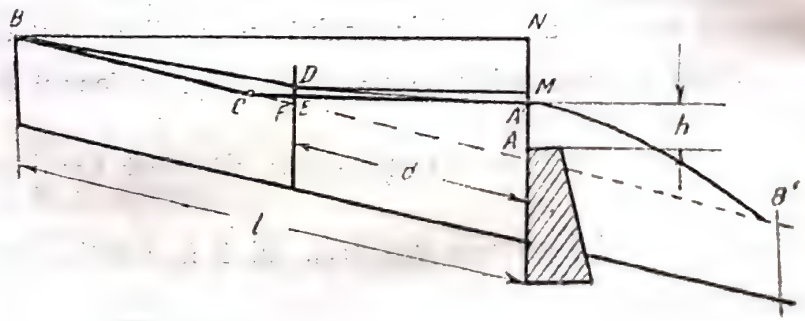


Fig. 69. Remuul

Formula de mai sus s-a dovedit practic aproape exactă, dacă raportul $\frac{h}{J}=1{,}30$.

Pentru a se determina supraînălțarea apei J la o distanță d în amonte de baraj, se utilizează formula:

$$y = h - dJ + \frac{d^2 J^2}{4h} . \tag{182}$$

C. Determinarea indirectă a debitelor cursurilor de apă

a. Generalități

Cînd nu se pot culege toate datele necesare pentru determinarea prin metoda directă a debitului unui curs de apă, ceea ce se întîmplă în cursul marilor viituri, se recurge la metoda indirectă, adică la determinarea debitului maxim, pe baza precipitațiilor căzute în bazinul de recepție.

Această metodă este aproximativă din cauza marii variații a factorilor de care trebuie să se țina seama în calcul ca: suprafața bazinului de recepție S (km²), precipitațiile h (mm) căzute într-un interval de timp T (s) și coeficientul de scurgere σ, care arată a cîta parte din apele precipitate se scurg pe cursurile de apă, și cît se pierde prin evaporație, infiltrații, vegetație etc.

În funcție de acești factori, debitul se exprimă prin formula:

$$Q = \sigma \frac{Sh}{T} (\mathrm{m^3/s}) . \tag{183}$$

Debitul mediu anual, *modulul* rezultă din

$$Q_m = \sigma_m \frac{Sh_m}{31\,560} . \tag{184}$$

Metoda indirectă este utilizată în general la stabilirea debitelor medii anuale și la modulul general. În nici un caz nu se poate determina prin această metodă variațiile zilnice ale debitului.

În vederea determinării debitelor pe această cale sînt necesare următoarele date:

Un plan la scară mare, reprezentînd suprafața bazinului de recepție, pe care să fie indicate, pe lîngă curbele de nivel, pe cît posibil și zonele împădurite, precum și natura geologică a terenului din bazin. În R.P.R., Institutul Geologic a întocmit pentru bazinele de recepție hărți foarte utile la scara 1 : 500 000, cu indicarea vegetației și a structurii geologice.

Un profil în lung al cursului de apă pe care se vor indica: nivelul fundului, nivelele superficiale ale apelor la diferite epoci, inclusiv ale marilor viituri cunoscute.

Date asupra precipitațiilor atmosferice ale bazinului, căzute sub formă de ploi, zăpezi, grindină, rouă etc. înregistrate la diferite stațiuni meteorologice.

Pentru strîngerea acestor date, informații prețioase pot fi date de către Direcția Generală Hidro-Meteorologică sau Serviciile tehnice regionale.

Scanned with OKEN Scanner

b. Formule pentru determinarea indirectă a debitelor cursurilor de apă

1. Formule pentru bazine de 1—200 km².

$$Q_{max} = m \frac{S}{\sqrt[3]{1+S}} \left(1 - 0{,}4 \frac{S_w}{S}\right) \qquad (185)$$

în care:

S este suprafața întregului bazin, în km²;

S_w — suprafața împădurită din bazin, în km²,

m — un coeficient depinzînd de pantele bazinului și a cărui valoare este:

4,5	La o pantă medie a celor două treimi inferioare a lungimii bazinului	> 2%
3,75		> 2-0,5%
3,00		< 0,5%

Pentru lungimi de văi pînă la 10 km se poate aplica formula

$$Q = 4{,}20 \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \text{ m}^3/\text{s/km}^2. \qquad (186)$$

Coeficienții n sînt trecuți în tabela 31.

TABELA 31. VALOAREA COEFICIENȚILOR n DIN FORMULA (186)

Lungimea văii în km	n_1	Împădurire	n_2
0—2	1,0	Neîmpădurit	1,00
3	0,9	Împădurit 1/4	0,90
4	0,83	Împădurit 1/2	0,80
5	0,75	Împădurit 3/4	0,70
6	0,68	Împădurit 4/4	0,60
7	0,63		
8	0,58		
9	0,53		
10	0,50		

Accidentația terenului	n_3	Permeabilitatea terenului	n_4
Foarte accidentate cu râpe abrupte	1,00	Complet impermeabil	1,00
Dealuri mari	0,95	Puțin permeabil	0,90
Dealuri mijlocii	0,90	Permeabil	0,80
Parțial șes puțin accidentat	0,85	Foarte permeabil	0,70
Șes	0,80		

Exemplu. Să se evalueze debitul într-un bazin cu lungimea de 8 km, cu dealuri mijlocii, semiîmpădurit, natura solului fiind semipermeabilă.

După formula (186):

$$Q = 4{,}20 \cdot 0{,}58 \cdot 0{,}80 \cdot 0{,}90 \cdot 0{,}80 = 1{,}4 \text{ m}^3/\text{s/km}^2.$$

Scanned with OKEN Scanner

2. **Formule pentru stabilirea indirectă a debitului la bazine mari.** *Formulele lui Iskovski.* Aceste formule dau debitul în m³/s; pe baza relației:

$$Q=0{,}03171\, C_m \cdot h \cdot S \qquad (187)$$

și determină debitele pentru:

ape foarte scăzute $Q_0=0{,}2 \cdot n \cdot Q_m$ (188)

ape normal scăzute $Q_1=0{,}4 \cdot n \cdot Q_m$ (189)

ape mijlocii $Q_2=0{,}7 \cdot n \cdot Q_m$ (190)

ape extraordinare $Q_{max}=C_h \cdot m \cdot h \cdot S$ (191)

în care

S este suprafața bazinului de recepție;

m — coeficient în funcție de S (tabela 32);

C_h și C_m — coeficienți care depind de natura solului, de accidentația lui și de alte influențe de care nu s-a ținut seamă (tabela 33);

TABELA 32. VALOAREA COEFICIENTULUI m DIN FORMULA (191)

S km²	m	S km²	m	S km²	m	S km²	m	S km²	m
1	10,0	200	6,87	1 400	4,320	8 000	3,060	110 000	1,980
10	9,5	250	6,70	1 600	4,145	9 000	3,038	120 000	1,920
20	9,0	300	6,55	1 800	3,960	10 000	3,017	130 000	1,855
30	8,5	350	6,37	2 000	3,775	20 000	2,909	140 000	1,790
40	8,23	400	6,22	2 500	3,613	30 000	2,801	150 000	1,725
50	7,95	500	5,90	3 000	3,450	40 000	2,693	160 000	1,650
60	7,75	600	5,60	3 500	3,335	50 000	2,575	170 000	1,575
70	7,60	700	5,35	4 000	3,250	60 000	2,470	180 000	1,500
80	7,50	800	5,12	4 500	3,200	70 000	2,365	190 000	1,425
90	7,43	900	4,90	5 000	3,150	80 000	2,260	200 000	1,350
100	7,40	1 000	4,70	6 000	3,103	90 000	2,155	225 000	1,175
150	7,10	1 200	4,515	7 000	3,082	100 000	2,050	250 000	1,00

TABELA 33. VALOAREA COEFICIENȚILOR C_m și C_h DIN FORMULELE (187) ȘI (191)

Caracteristica topografică a regiunii	C_m	Valoarea coeficientului C_h în funcție de diferite categorii de regiuni			
		Categoria I	Categoria a II-a	Categoria a III-a	Categoria a IV-a
Terenuri joase acoperite cu bălți și cîmpie	0,20	0,017	0,030	—	—
Cîmpii și podișuri	0,25	0,029	0,040	—	—
Parte cîmpie, parte teren accidentat (podiș)	0,30	0,030	0,055	—	—
Dealuri cu pante mici	0,35	0,035	0,070	0,125	—
Regiuni constînd parte din munți mijlocii parte din dealuri cu pante mari	0,40	0,040	0,082	0,155	0,400
Munți mijlocii cu înălțimi și pante	0,45	0,045	0,100	0,190	0,450
Munți cei mai înalți	0,50	0,050	0,0120	0,225	0,500
		0,055	0,0140	0,290	0,550

Notă. Valorile intermediare se vor determina prin interpolare liniară.

n — coeficient dat de tabela 34;
h — înălțimea medie anuală în metri, a precipitațiilor în bazin; înălțime care la noi variază:

în regiunea de munte . . . . 0,70—1,00 m
în regiunea de deal . . . . 0,55—0,70 m
în regiunea de cîmpie . . . . 0,30—0,70 m

(a se vedea harta precipitațiilor atmosferice din țara noastră).

TABELA 34. DETERMINAREA COEFICIENTULUI n DIN FORMULELE (188), (189) ȘI (190)

1. a)	$n=1$	pentru sol mijlociu cu vegetație normală
b)	1,5	la cursuri de apă al căror debit este regularizat prin lacuri
c)	0,4—0,8	pentru sol permeabil, după gradul de permeabilitate și după cantitatea de vegetație, adică, la o permeabilitate mare și la o vegetație redusă, pentru un sol mai puțin permeabil și cu o vegetație abundentă
d)	1—1,5	la soluri impermeabile, la șes
e)	0,8—0,5	la soluri impermeabile din regiuni de dealuri
f)	0,6—0,3	idem, ca e) însă pentru munți și la pîraie mici scăzînd pînă la 0
2. a)	la $S \leq 200$ km² și vegetație abundentă n se va spori cu 25%	
b)	la $200 < S < 20\,000$ km² coeficientul n rămîne neschimbat	
c)	la $20\,000 < S < 50\,000$ km² coeficientul n se sporește cu 10—15%	
	la $50\,000 < S < 100\,000$ km² coeficientul n se sporește cu 10—50%	
	la $100\,000 < S < 200\,000$ km² coeficientul n se sporește cu 10—100%	
3. Cu cît precipitațiile sînt repartizate mai uniform, cu atît coeficientul n va fi mai mare, crescînd pînă la 50% în regiuni de lacuri.		

Pentru coeficientul C_v din tabela 33 se deosebesc următoarele categorii:

Categoria I. Sol foarte permeabil, cu vegetație normală, sau sol semipermeabil cu arături și vegetație abundentă. La bazine mici, pînă la maximum $S=4\,000$ km², cu ape subterane abundente, rezultatele sînt prea mici, de aceea pînă la $S=1\,000$ km² se va lua în considerare categoria II, iar între $S=1\,000$—$4\,000$ km² se ia o combinație între categoria I și II. Pentru $S<1\,000$ km², categoria I se aplică numai în cazul unui sol foarte permeabil.

Categoria II. Pentru toate regiunile cu sol variabil, semipermeabil cu o vegetație normală, în munți, dealuri și cîmpie. În regiuni cu proeminențe mai mari, pînă la o suprafață de $S=150$ km², se va aplica categoria III, pînă la $S=1\,000$ km² se va lua o combinație între categoria II și III, iar la o suprafață mai mare se va aplica categoria II.

Categoria III. Regiuni deluroase și muntoase cu sol impermeabil, cu vegetație normală pînă la o suprafață de $S=5\,000$ km², se va lua o combinație între categoria II și III, iar de aici în sus se aplică categoria II, eventual o combinație între categoriile I și II. Pentru regiuni mai mici cu accidentații mari, pînă la $S \approx 50$ km² se ia categoria IV, de aici în sus pînă la $S \approx 300$ km²

TABELA 35. DEBITE DE APE EXTRAORDINARE STABILITE DE BOGDANFY

Felul regiunii	Cantitatea viiturii în m³ care se scurge de pe 1 km² de bazin						
	până la 5 km²	5—10 km²	10—50 km²	50—100 km²	100—500 km²	500—1 000 km²	1 000—5 000 km²
1	2		3	4	5	6	7
Munți (700—2 540 m deasupra mării)							
1. Sol impermeabil	8,0—6,0	6,0—4,0	4,0—2,0	2,0—1,5	1,5—0,8	0,8—0,5	0,5 0,4
2. Sol semipermeabil	3,0—2,0	2,0—1,2	1,2—0,8	0,8—0,5	0,5—0,3	0,3—0,25	0,25—0,2
Dealuri (150—700 m deasupra mării)							
3. Sol impermeabil	2,5—2,0	2,0—1,5	1,5—1,0	1,0—0,8	0,8—0,5	0,5—0,3	0,3—0,2
4. Sol semipermeabil	2,0—1,0	1,0—0,8	0,8—0,6	0,6—0,4	0,4—0,25	0,25—0,2	0,2—0,15
Cîmpie (10—150 m deasupra mării)							
5. Sol permeabil	0,10—0,08	0,08—0,05	0,05—0,03	0,03—0,025	0,025—0,02	0,02—0,01	— —
6. Sol semipermeabil	0,05—0,04	0,04—0,03	0,03—0,01	0,01—0,006	0,005—0,002	0,002—0,001	

o combinație între categoriile III și IV.

Categoria IV. Regiuni deluroase sau muntoase, cu sol foarte impermeabil, steril sau acoperit cu foarte puțină vegetație.

Bazinul odată încadrat în una din categoriile de mai sus coeficientul C_h este dat de tabela 33.

Ing. Bogdanfy pe baza observațiilor și măsurătorilor făcute la unele rîuri în partea ardeleană a R.P.R. a concretizat rezultatele obținute în tabela 35 care dă debitele viiturilor extraordinare, în funcție de suprafața bazinelor.

Prof. B. N. Vedenisov în vol I al lucrării *„Construcția căilor ferate"* dă o formulă cu ajutorul căreia se poate calcula cu suficientă precizie debitul extraordinar în m³/s

$$Q_3 = C \cdot k \cdot j \cdot F^{3/4} \qquad (192)$$

în care.

$F = f_1 + f_2 + \ldots + f_n$ km² suprafața bazinului

C = coeficient care depinde de particularitățile topografice ale regiunii cu următoarele valori:

pentru bazine joase și dealuri mici $C = 10$

pentru bazine în munți înalți $C = 15$

pentru bazine deluroase $C = 20$

pentru bazine muntoase $C = 25$

j = coeficient care depinde de gradul de absorbire al apei de către sol se ia:

pentru sol cu permeabilitate medie $j = 1$

pentru sol cu permeabilitate mare $j = 0{,}5$

pentru sol cu permeabilitate slabă $j = 1{,}5$

Scanned with OKEN Scanner

Pentru k se ia valoarea cea mai mare dintre următoarele două valori:

$$k_1=\frac{M_1}{33} \quad \text{și} \quad k_2=\frac{M_2}{66}$$

în care:

M_1 este media înălțimilor celor mai mari precipitații zilnice căzute în același interval de timp;

M_2 — înălțimea precipitațiilor atmosferice căzute zilnic timp de mai mulți ani, în mm.

Pentru M_1 și M_2 se aleg datele de la stațiunile meteorologice cele mai apropiate.

Deoarece modalitățile descrise, pentru evaluarea debitului viiturilor extraordinare nu dau rezultate sigure, datorită faptului că se bazează pe aprecierea a numeroase date dependente de natura bazinelor, este de aceea indicat să se facă calculele arătate mai sus aplicîndu-se toate formulele și apoi să se ia media. Media obținută trebuie totuși aplicată cu mare precauție, iar datele obținute prin calcul trebuie controlate cu date culese la fața locului. Dacă există măsurători de debite pe rîu și în apropiere de punctul ce interesează, atunci se obțin pentru viiturile extraordinare din acel punct, debite foarte apropiate de realitate, prin prelungirea curbei debitelor construită pentru stațiunile învecinate și cotirea debitului direct pe ea, la înălțimea nivelului viiturilor. Cu rezultatul obținut se verifică formulele date mai sus.

Exemplu: suprafața bazinului $S=3\,967$ km², fiind format în cea mai mare parte din teren accidentat și o parte mai mică luncă și cîmpie, cu altitudine variind între 80—470 m. Solul este impermeabil.

1) Aplicînd coeficienții din tabela 35 coloana 7, cantitatea viiturii pe km² variază între 0,2 și 0,3 m³, iar în medie luăm 0,1 m³, astfel debitul viiturii extraordinare se poate evalua la:

$$3\,967 \cdot 0{,}1=397 \text{ m}^3/\text{s}.$$

2) Aplicînd formula lui Iskowski (formula 191)

$C_h=0{,}055$, regiunea putînd fi încadrată în ctg. II-a din tabela 33;

$h=0{,}50$ medie anuală a precipitațiilor rezultate din harta ploilor:

$m=3{,}26$ din tabela 32, rezultă deci:

$$Q_{max}=0{,}055 \cdot 3{,}26 \cdot 0{,}50 \cdot 3\,967=350 \text{ m}^3/\text{s}.$$

D. Despre infiltrații

Apele subterane care ocupă spațiile și porii dintre particulele de pămînt, se găsesc fie în stare de repaus fie în stare de mișcare. Mișcarea lor se face sub influența forței de gravitație, a forțelor de rezistență hidrodinamică și a forțelor capilare.

Mișcarea apelor subterane prin diguri, terasamente etc. se face cu viteze foarte mici și poartă numele de mișcare sau scurgere prin infiltrație. Aceste scurgeri sînt de o mare însemnătate pentru agricultură.

Mișcarea apei în terenuri permeabile și în filtre se calculează cu ajutorul formulei:

$$i=\mu v \qquad (193)$$

în care i este panta hidraulică, v — viteza medie și μ — un coeficient de infiltrație, care depinde de natura solului.

În cazul unei suprafețe filtrante orizontale, peste care se găsește un strat de apă și sub care stratul filtrant are o grosime h, în timp ce înălțimea totală a stratului de apă și a stratului filtrant este H (fig. 70), făcînd $i=\frac{H}{h}$ (sarcina pe metrul de strat filtrant), debitul pe unitatea de suprafață de strat filtrant va fi dat de expresia:

$$q=k\cdot i \qquad (194)$$

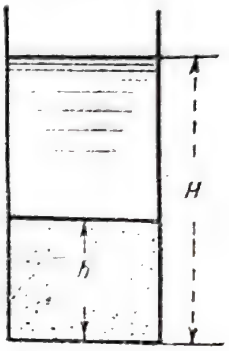


Fig. 70. Filtrare verticală

Valorile lui k sînt date în tabela 36.

A. P. Nifantov recomandă această formulă la calcularea debitului total de infiltrare (pe sub stăvilare sau pe lîngă stăvilare).

După M. V. Potapov dintr-un astfel de calcul rezultă că valoarea pierderilor prin infiltrare este exagerată, însă procedeul fiind simplu și comod poate fi totuși recomandat pentru calcule aproximative.

Dacă p reprezintă coeficientul de saturație, raportul dintre volumul de apă conținut în porii unui volum determinat de material și acel volum, se obține din:

$$q=p\cdot v \qquad (195)$$

sau

$$q=\frac{p}{\mu}i. \qquad (196)$$

Coeficientul de permeabilitate este raportul dintre coeficientul de saturație și cel de filtrare și este dat deci de expresia

$$k=\frac{\mu}{p}. \qquad (197)$$

Valorile lui p, k și $\frac{1}{k}$ sînt date în tabela 36.

TABELA 36.

Materialul	p	k	$1/k$
Pietriș mărunt (diametrul 0,02)	0,41	0,003	333
Nisip grosier	0,38	0,0003	3 333
Nisip fin (diametrul 0,0002)	0,35	0,00005	20 000
Nisip pămîntos	0,30	0,000020	50 000
Argilă nisipoasă	0,35	0,000009	111 111
Pămînt argilos	0,20	0,000005	200 000

1. **Infiltrarea laterală cu suprafață liberă.** Debitul pe unitatea de suprafață a unui strat filtrant de grosime L, în contact cu o pînză acviferă, stratul filtrant fiind așezat pe un strat impermeabil, este dat de relația

$$q = \frac{p}{\mu} \cdot \frac{h}{L} \cdot \frac{h_0 + h_1}{2} \qquad (198)$$

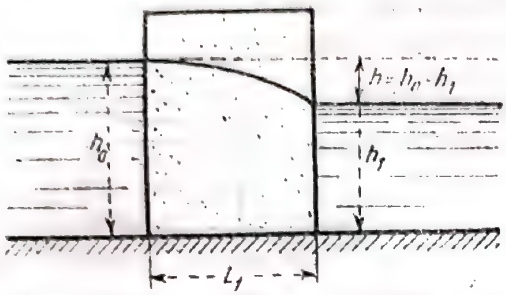


Fig. 71. Filtrare laterală

$\frac{h_0 + h_1}{2}$ fiind înălțimea medie a stratului acvifer, rezultă că debitul q este proporțional cu sarcina unitară $\frac{h}{L}$ și cu înălțimea medie a stratului acvifer (fig. 71).

Această formulă poate fi folosită și la calculul debitului pe metru al unei galerii filtrante.

Exemplu. În cazul unei galerii din nisip mare cu suprafața de 25 m², în contact cu un bazin de alimentare și cu elementele de mai jos, debitul pe unitatea de suprafață va fi:

$h_0 = 6{,}00$ m; $h_1 = 2{,}00$ m; $L = 50$ m; $h = h_0 - h_1 = 4{,}00$ m

$$\frac{p}{\mu} = k = 0{,}0003 \text{ (tabela 36)}$$

$$q = 0{,}0003 \cdot \frac{4}{50} \cdot \frac{6+2}{2} = 0{,}0001 \text{ m}^3.$$

Pentru suprafața dată de 25 m² debitul galeriei va fi:

$$Q = 0{,}10 \cdot 25 = 2{,}50 \text{ l/s.}$$

2. **Puțuri ordinare.** În cazul unui puț cilindric vertical săpat într-o pînză acviferă așezată pe un strat impermeabil orizontal, dacă se notează: $2r$ diametrul puțului, h înălțimea apei cînd din puț se extrage un volum constant Q; H înălțimea stratului acvifer cînd se extrage apa, se va obține (fig. 72):

$$Q = \frac{p}{\mu} \pi \frac{H^2 - h^2}{\ln \frac{L}{r}} \qquad (199)$$

Relația de mai sus scrisă sub forma

$$Q = \frac{2p\pi}{\mu} \frac{H-h}{\lg L - \lg r} \frac{H+h}{2} \qquad (200)$$

arată că debitul Q este proporțional cu sarcina $H-h$, cu înălțimea medie $\frac{H+h}{2}$ a stratului permeabil și invers proporțional cu logaritmul raportului dintre grosimea medie orizontală L a stratului filtrant și raza r a puțului.

Exemplu: $r = 1$ m; $H = 10$ m; $h = 4$ m; $L = 40$ m;

$$\frac{p}{\mu} = K = 0{,}00005$$

$$Q = 0{,}00005 \cdot 3{,}14 \frac{100-16}{\ln 40} = \frac{0{,}00005 \cdot 3{,}14 \cdot 84}{2{,}303 \cdot 1{,}602} \approx 0{,}0036 \text{ m}^3.$$

Scanned with OKEN Scanner

3. **Puțuri arteziene.** Fie A, A (fig. 73) nivelul piezometric unde ajunge apa dintr-un puț artezian P, presupus prelungit pînă la stratul de apă stagnantă.

Dacă se notează cu h grosimea stratului permeabil cilindric de diametru $2L$ cuprins între cele două straturi impermeabile, debitul Q pentru diferența de nivel H dintre înălțimea puțului și aceea a nivelului piezometric este dată de formula

$$Q=2\pi h \frac{p}{\mu} \frac{H}{\ln \frac{L}{r}} \qquad (201)$$

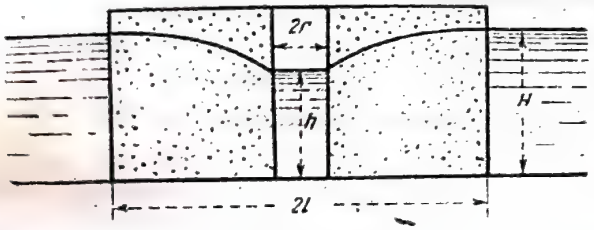


Fig. 72. Puț ordinar

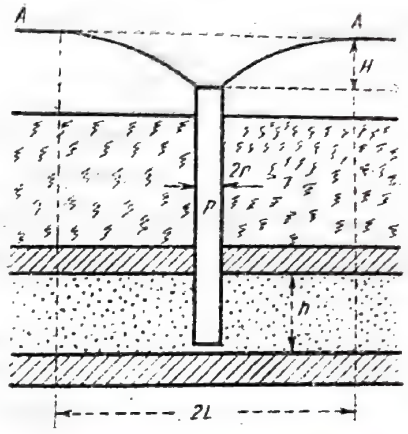


Fig. 73. Puț artezian

din care rezultă că debitul Q este proporțional cu sarcina H și cu grosimea h a stratului aquifer.

Această formulă se aplică numai în cazul cînd puțul P ajunge aproape de stratul impermeabil inferior, deoarece în caz contrar fenomenul se complică din cauza ridicării apei.

Dacă coloana de tuburi care formează puțul are o lungime mare și un diametru mic, se va ține socoteala de pierderile de sarcină în conductă, care se pot calcula cu ajutorul formulei (118). În acest caz debitul Q este dat de relația

$$Q=2\pi h \frac{p}{\mu} \frac{H-y}{\ln \frac{L}{r}} \qquad (202)$$

în care y este pierderea de sarcină în coloana de tuburi.

E. Circulația apei în natură

a. Generalități

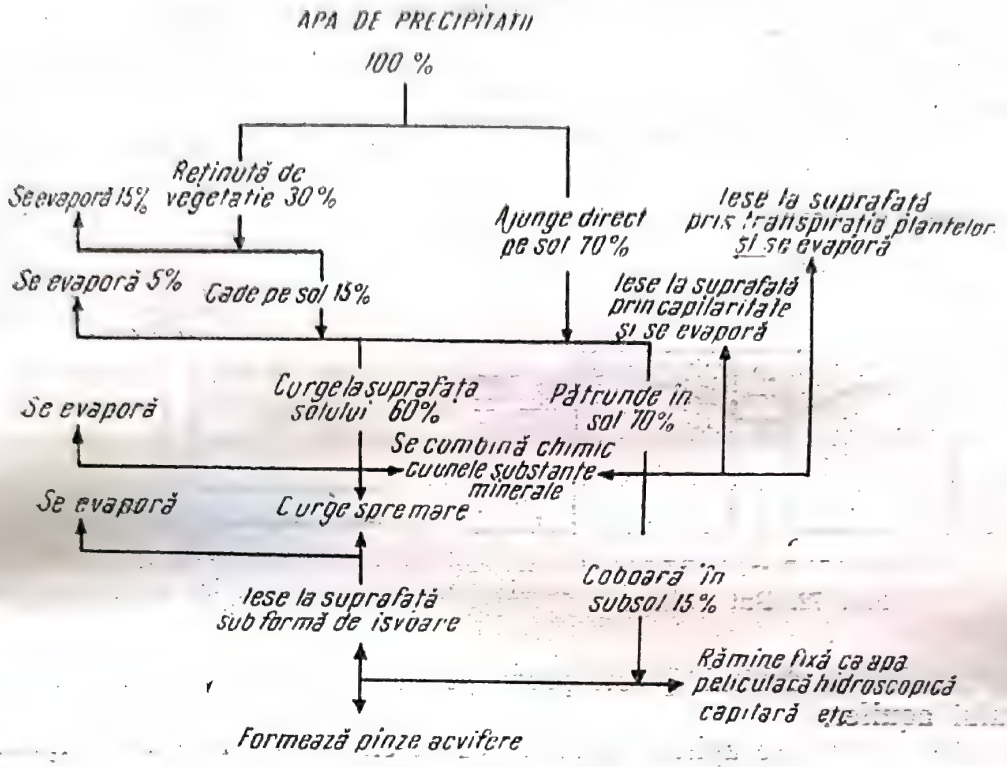
Apele de precipitații (meteorice) căzute pe suprafața scoarței terestre urmează în general trei căi și anume:

— o parte *se evaporă* imediat, din cauza deficitului de umiditate al aerului;

— o parte *se scurge* la suprafață, datorită pantei terenului, acumulîndu-se în depresiuni sau intrînd în rețeaua hidrografică continentală;

— o parte *se infiltrează* prin porii, fisurile sau galeriile solului; din aceasta, o cantitate rămîne în sol un timp oarecare, iar o altă cantitate se pierde din sol prin evaporație directă, prin transpirația plantelor, sau prin infiltrație în adîncime, alimentînd apele freatice sau ieșind iarăși la suprafață sub forma de izvoare.

Schematic, aceasta se poate prezenta astfel:



Pentru culturile agricole numai apa de infiltrație și de scurgere joacă un rol activ, fie că este folosită direct de plante, fie că îmbogățește rezervele de apă ale solului și subsolului, sau că produce neajunsuri culturilor și terenurilor agricole, prin inundații, bălțire, eroziune etc.

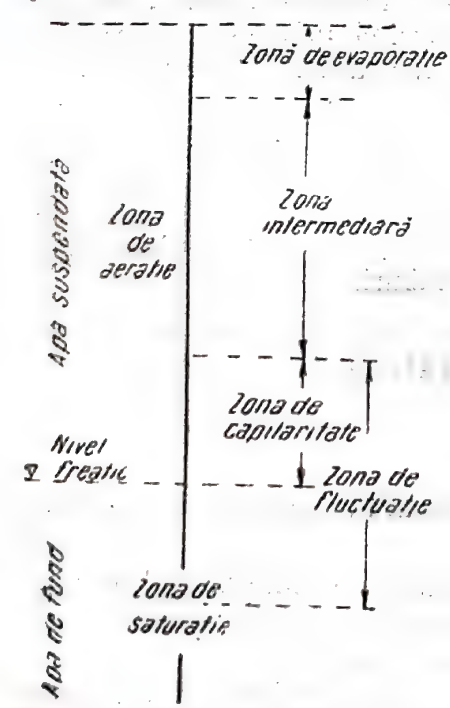


Fig. 74. Zonele de saturație cu apă a solului

Echilibrul între cantitățile de apă infiltrate, evaporate și scurse — considerat prin prisma asigurării unui optimum de umiditate pentru culturile agricole — este condiționat de o serie de factori naturali și artificiali, care influențează fenomenele de infiltrație, evaporație și scurgere.

După repartizarea pe verticală, în funcție de gradul de saturație cu apă al rocilor, se disting două zone: o zonă cu *apă suspendată* și o zonă cu *apă de fund* (fig. 74).

Zona cu apa suspendată (zona de aerație) Este caracterizată printr-o saturație incompletă cu apă a solului, apa îmbibînd numai porii capilari și subcapilari și menținîndu-se prin acțiunea forțelor moleculare.

Această zonă prezintă trei subzone:

Subzona de evaporație. Are legătură directă cu atmosfera și cu rădăcinile plantelor; grosimea ei variază de la fracțiuni de 1 m la 15—18 m;

Subzona intermediară. De grosimi variabile și cu un grad de umiditate în general constant, deoarece nu este accesibilă direct plantelor și nici nu contribuie la alimentarea puțurilor sau izvoarelor;

Subzona de capilaritate. Situată deasupra nivelului freatic, prezintă o umiditate crescîndă cu adîncimea.

Zona cu apă de fund (zonă de saturație). Este caracterizată prin aceea că porii rocilor sînt complet îmbibați cu apă.

b. Apa din sol și din adîncime

1. **Apa din sol.** Apa din sol (zona cu apă suspendată sau zonă de aerație) provine din infiltrarea în sol a apelor superficiale și, într-o măsură mai redusă, din condensarea vaporilor de apă din atmosferă. Apele din scoarța terestră de origine magnetică (ape juvenile) sau geologică (ape fosile) reprezintă rezerve cu totul neînsemnate.

Apa din sol se poate afla în stare de vapori, în stare lichidă sau în stare solidă (granule de ghiață), deosebit de apa legată chimiceşte cu solul și de apa de cristalizare.

In funcție de cantitatea ei, apa din sol poate avea proprietăți foarte diferite în ceea ce privește starea și mișcarea ei.

Formele în care apa aflată în stare lichidă și de vapori se găsește și circulă în sol pot fi prezentate schematic după cum urmează: (A. A. Cerkasov — Ameliorația și alimentarea cu apă în agricultură — Moscova 1950).

Starea apei	Denumirea mișcării	Forța determinată	Condițiile care fac posibilă mișcarea
Sub formă de vapori	Mișcarea vaporilor	Diferența de tensiune a vaporilor	Pînă la formarea peliculei de apă pe întreaga suprafață a particulei este unica formă de mișcare a apei în sol; în cazul unei alte stări a apei, mișcarea vaporilor este posibilă întotdeauna, dacă o parte din pori nu sînt plini cu apă.
De adsorbție	Mișcarea peliculară	Diferența potențialului capilarității sau a presiunii osmotice	Este posibilă din momentul formării peliculei continue, pînă la obținerea umidității maxime peliculare.
Capilară	Ascensiunea capilară	Tensiunea superficială a apei din menisc	Este posibilă în cazul existenței spațiilor lacunare dintre pelicule, din pori și cînd nivelul apei freatice este coborît.
	Infiltrația	Tensiunea superficială, forța de gravitație și atracția moleculară a particulelor de sol	Prezența spațiilor lacunare în pori și a unui strat continuu de apă la suprafața pămîntului.
De gravitație	Filtrația	Diferența de nivel a apelor	Umplerea completă a porilor cu apă și prezența unei diferențe de nivel a apelor

Scanned with OKEN Scanner

Mişcarea apei în stare de vapori. Are loc prin intermediul aerului din sol. Deplasarea ei are loc din straturile mai umede spre cele mai uscate şi din cele mai calde spre cele mai reci.

Mişcarea peliculară. Are loc de la un potenţial mai scoborît către un potenţial mai ridicat al peliculei (în cazul a două particule identice din punct de vedere mineralogic, apa trece de pe particula cu peliculă mai groasă spre particula cu peliculă de apă mai subţire). Mişcarea se face astfel încît apa se deplasează pe suprafaţa particulelor fără a se desprinde de pe ele.

Mişcarea capilară. Aduce apa deasupra nivelului freatic la înălţimi care variază cu dimensiunile porilor (fiind aproximativ egală cu $0{,}3/d$, unde d este diametrul tubului capilar în cm) şi cu diametrul particulelor de pămînt. Viteza ascensiunii capilare depinde şi de mărimea granulelor.

Înălţimea de ascensiune capilară este mică în terenurile nisipoase, creşte în terenurile lutoase odată cu conţinutul de argilă şi scoboară în argilele grele pînă aproape de zero (tabela 37).

TABELA 37. VARIAŢIA ÎNĂLŢIMII CAPILARE ÎN SOL DUPĂ CONŢINUTUL ÎN ARGILĂ

Conţinutul în argilă %	Înălţimea capilară cm	Conţinutul în argilă %	Înălţimea capilară cm
0,0 nisip mare	12,8	52,1	83,3
4,2	25,6	55,0	50,0
10,1	52,6	64,2	7,4
39,4	50,0	68,0	2,7

TABELA 38. ÎNĂLŢIMEA ŞI VITEZA ASCENSIUNII CAPILARE ÎN SOL

Diametrul particulelor cm	Înălţimea capilară cm	Timpul necesar pentru ridicarea maximă zile
0,5 —0,2	2,5	3
0,2 —0,1	6,5	4
0,1 —0,05	13,1	4
0,05 —0,02	24,6	8
0,02 —0,01	42,8	8
0,01 —0,005	105,5	72
0,005—0,002	200,0	—

In tabela 38 sînt redate înălţimea şi viteza ascensiunii capilare în funcţie de diametrul particulelor solului (după Atterberg).

În cazuri rar întîlnite cînd textura şi structura solului sînt complet omogene şi canalele capilare continue, ascensiunea capilară a apei poate atinge cîteva zeci de metri; în schimb particule mai mari de 0,5 cm, sau straturi cu particule inegale şi neuniform repartizate, pot întrerupe complet ascensiunea capilară.

Apa de infiltraţie. Circulă în diverse sensuri şi cu viteze variate, din cauza neomogenităţii pămîntului şi a alternanţei straturilor. Mărimea infiltraţiei depinde de caracteristicele hidro-fizice ale solului: permeabilitate, porozitate şi compoziţie granulometrică precum şi de o serie de factori externi (meteorologici, morfologici, biologici).

Factori externi care influenţează mărimea infiltraţiei. 1) Factori meteorologici: cantitatea, intensitatea şi durata precipitaţiilor (la cantităţi totale egale, ploile torenţiale dau infiltraţii mai reduse decît ploile încete şi de durată), precum şi temperatura şi presiunea atmosferică (mărimea infiltraţiei creşte cu temperatura şi cu scăderea presiunii — de aceea drenajele dau mai multă apă ziua decît noaptea şi la presiuni atmosferice în scădere).

2) Factori morfologici: panta şi orografia terenului.

Scanned with OKEN Scanner

3) Factori biologici: acoperirea solului cu vegetație, existența galeriilor săpate de animalele mărunte sau de rădăcinile plantelor, prelucrarea solului agricol etc.

Vegetația afînează stratul superficial al solului, micșorează viteza de scurgere superficială a apei și prin aceasta favorizează o infiltrație mai bogată, în dauna scurgerii superficiale.

Resturile de vegetație și stratul afînat de mușchi absorb o cantitate importantă de apă. Vegetația prilejuește o evaporație mai activă, prin transpirație și prin reținerea pe tulpini și frunze a unei părți din apa de precipitații, în schimb însă reduce evaporația directă din sol.

Solul se usucă mai intens la fînețe decît pe un cîmp neacoperit (însă lucrat), dar mult mai puțin în pădure (de aproximativ 5 ori mai puțin). Subsolul se usucă însă cel mai puțin la terenurile înțelenite, mai mult la fînețe și cel mai mult sub pădure.

Vegetația de baltă produce de asemenea o evaporație mai intensă decît aceea care are loc de pe suprafața liberă a apei.

Măsurile agrotehnice aplicate pentru asigurarea recoltelor în regiunile secetoase, cum și măsurile pentru combaterea eroziunii solului pe terenurile în pantă, au ca efect reducerea apreciabilă a evaporației și a scurgerii superficiale.

Desmiriștirile, arăturile de toamnă, lucrările de reținerea zăpezilor, zonele de protecție împădurite și alte măsuri similare asigură înmagazinarea apelor din ploi și zăpezi, sporind resursele de apă ale solului.

2. Apa din adîncime. Apa din adîncime (apa freatică, apa subterană, apa de fund, apa din zona de saturație) umple pînă la saturație completă toți porii rocelor.

Suprafața de separație între apa suspendată și apa freatică se numește *nivel freatic,* iar zona în care nivelul freatic variază ca adîncime, în funcție de diverși factori, este denumită zona de fluctuație.

Nivelul apei freatice este supus la oscilații permanente. Astfel, apa de infiltrație și scurgerile subterane emergente pot să-l ridice, pe cînd scurgerile divergente, evaporația apei capilare și mai ales absorbirea apei de către rădăcinile plantelor pot să aibă ca urmare scoborîrea pronunțată a suprafeței apei subterane.

Apa freatică se mișcă, ca și cea superficială, de la punctele de presiune mai mare spre cele de presiune mai scăzută, urmărind drumul de cea mai mică rezistență. Pe straturile impermeabile există aproximativ aceleași forme de mișcare ca la apele superficiale.

Nivelul superior al pînzei freatice, denumit *nivel hidrostatic* (suprafața limită a echilibrului hidrostatic sau nivel piezometric) nu este un plan orizontal ci, din cauza rezistențelor interioare, apa se situează în fiecare punct deasupra suprafeței ipotetice orizontale cu o înălțime h corespunzătoare presiunii necesare pentru a învinge rezistențele ce se opun scurgerii pe verticală (fig. 75).

Locul acestor puncte aflate în echilibru hidrostatic — nivelul hidrostatic — este un arc de parabolă a cărei formă este cu atît mai turtită cu cît terenul este mai permeabil.

Orice aport suplimentar de apă adăogat nivelului hidrostatic curge la suprafața lui datorită presiunii (H-h) ca într-un sol cu permeabilitate infinită. Tot datorită acestei presiuni este pus în mișcare și un anumit strat de apă aflat sub nivelul hidrostatic (zona pasivă).

Scanned with OKEN Scanner

Nivelul hidrostatic variază cu o serie de factori, care condiționează ridicarea sau scoborîrea lui și totodată debitul pînzei acvifere. Există însă un *nivel hidrostatic permanent*, același pentru anumite regiuni de pe suprafața pămîntului. În general, nivelul hidrostatic permanent urmărește reliefuł scoarței, cu curburi atenuate față de accidentațiile terenului

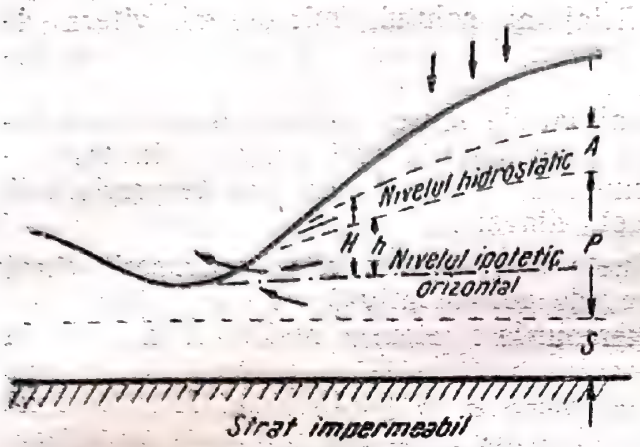


Fig. 75. Nivelul hidrostatic și zonele unei pînzi acvifere:
A — zona activă, aflată în permanentă mișcare; *P* — zonă pasivă, pusă în mișcare prin presiunea zonei active; *S* — zona stagnantă, care practic nu se mișcă

Apele subterane intersectează în drumul lor cursuri de apă sau canale; influența lor este reciprocă, avînd loc treceri de apă de la nivelul mai ridicat spre cel mai scoborît. În fig. 76 sînt arătate traiectoriile descrise de particulele de apă către o vale (sau galerie de drenaj) cu rol de absorbant.

Acțiunea unui puț de captare asupra pînzei freatice se manifestă prin coborîrea nivelului sub forma unui con de depresiune, care este cu atît mai evazat cu cît terenul este mai permeabil.

Zona de influență a unui puț în straturi grăunțoase, la o priză de 200—250 l/s și o scoborîre a nivelului de 6—7 m, are o rază mai mare de 2—3 km.

Direcția curentului subteran este normală pe curbele de nivel subterane. Determinarea ei se face cu ajutorul a trei sonde, dispuse în triunghi, la distanțe de ordinul zecilor de metri, obținîndu-se curbele de nivel subterane prin interpolarea punctelor de egală înălțime (fig. 77).

Panta oglinzii apei se determină prin citirea nivelelor de apă la sondele *4* și *5*, distanțele la 10—20 m, iar viteza de scurgere prin timpul necesitat de o soluție colorată sau sărată întrodusă în tubul *4*, ca să ajungă la tubul *5*.

Fig. 76. Mișcarea apei subterane către o vale

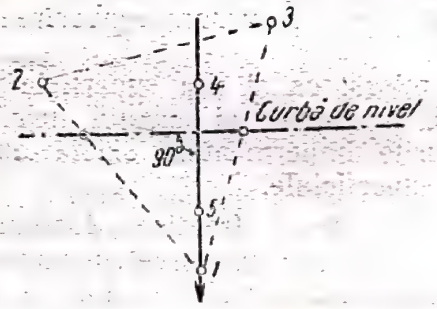


Fig. 77. Determinarea direcției și pantei curentului subteran

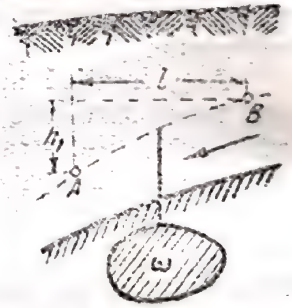


Fig. 78. Determinarea vitezei și debitului apei în sol

3. **Mișcarea apei subterane.** Această mișcare se poate calcula în anumite ipoteze (scurgerea laminară a apei și mediu granular) după legea de infiltrație a lui Darcy. Viteza medie (fig. 78) de scurgere a apei este dată de relația:

$$v = K\frac{h_1}{l} = Ki = K\frac{dy}{dx} \qquad (203)$$

iar debitul pentru o secțiune determinată ω:

$$Q = K\frac{h_1}{l}\cdot\omega = K\cdot i\cdot\omega \qquad (204)$$

în care:

h_1 este diferența de nivel (înălțimea piezometrică) între două puncte pentru care se face determinarea;
l — distanța orizontală între cele două puncte;
k — coeficientul de infiltrație al solului;
i — panta medie a curbei de depresiune *K-D*, egală cu raportul h_1/l;
ω — secțiunea transversală prin care are loc scurgerea.

Viteza v reprezintă viteza medie de scurgere (aparentă) care este mai mică decît viteza medie reală u de trecere a apei prin pori (relația între v și u este $u = v/p : 100$, în care p este coeficientul de porozitate în procente).

Smreker a generalizat formula lui Darcy sub forma

$$v = K\left(\frac{dy}{dx}\right)^{1/m} \quad \text{și} \quad Q = \omega\cdot v = \omega\cdot K\left(\frac{dy}{dx}\right)^{1/m} \qquad (205)$$

în care exponentul 1/m depinde de caracterul mișcării lichidului (laminară, turbulentă sau mixtă), precum și de natura solului. Pentru practică, se poate lua cu suficientă precizie:

$m=1$ la mișcarea laminară în solurile compacte și nisip mărunt;
$m=2$ la mișcarea turbulentă în solurile alcătuite din roce sfărîmate (nisipoase, pietriș, prundiș etc.).

Pentru calcule de orientare, academicianul N. N. Pavlovski recomandă următoarele valori pentru k și $I_0 = \frac{h_1}{l}$:

Coeficientul de infiltrație k

pentru	nisipuri	$k=36$ cm/h
„	soluri nisipoase	$k=14{,}4-36$ cm/h
„	argile nisipoase	$k=4$ cm/h
„	argile	$k=1$ cm/h

Panta medie a curbei de depresiune $I_0 = \frac{h_1}{l}$

pentru	nisip foarte mare și pietriș	$I_0=0{,}003-0{,}005$
„	nisipuri	$I_0=0{,}005-0{,}015$
„	soluri nisipoase	$I_0=0{,}05-0{,}10$
„	soluri argiloase	$I_0=0{,}10-0{,}15$

c. Scurgerea superficială a apei

Din totalul precipitațiilor căzute pe sol, apele ce se scurg la suprafața terenului reprezintă cîtimea cea mai importantă. Scurgerea are loc de la nivelele mai înalte către nivelele mai joase ale terenului, în general pe linia de cea mai mare pantă. Pe parcurs, o parte din ape se evaporă, se infiltrează ori sînt reținute de diverse obstacole sau accidente de teren. Restul este prins în albiile cursurilor de apă (pîraie, rîuri, fluvii) și descărcat în mări sau alte recipiente naturale.

Scanned with OKEN Scanner

Se numește *bazin de recepție* suprafața de teren care colectează toate apele de precipitații spre un punct considerat, situat în extremitatea aval.

Bazinul de recepție al unui curs de apă este constituit din mai multe bazine parțiale convergente. Limitele bazinului sînt reprezentate prin linia de separație a apelor (cumpăna apelor), care în general unește punctele cele mai înalte ale bazinului.

De remarcat că nu totdeauna cumpăna apelor superficiale este pe același plan vertical cu cumpăna apelor subterane, condiții locale de stratigrafie și structură putînd conduce apele căzute pe un versant, în bazinul subteran al versantului opus.

1. Factorii fizico-geografici ai scurgerii superficiale. Factorii care condiționează scurgerea superficială ca volum și repartizare, sînt foarte numeroși și în diferite împrejurări cu influențe diferite chiar pentru același factor.

Precipitațiile constituie factorul principal, care determină atît volumul cît și repartizarea scurgerilor. Factorii secundari sînt reprezentați prin relief, sol, vegetație, conformația bazinului și a rețelei hidrografice etc.

Precipitațiile. Precipitațiile căzute într-o regiune, prin cantitatea și intensitatea lor, cum și prin repartizarea în timp și spațiu, imprimă caracteristica scurgerilor superficiale în regiunea respectivă.

Cantitatea precipitațiilor (m^3). Este produsul între înălțimea precipitațiilor (mm) și suprafața pe care au căzut acestea (km^2). Raportul între cantitatea precipitațiilor căzute pe unitatea de suprafață și durata lor reprezintă debitul precipitațiilor ($m^3/s\ m^2$).

Pentru lucrările de ameliorații interesează cantitățile de precipitații căzute în timpul unei ploi, într-o zi (maxim în 24 ore), într-o decadă, lunar, sezonier sau anual.

Valoarea precipitațiilor normale (sau normala). Este media aritmetică a precipitațiilor medii lunare, sezoniere sau anuale dintr-o perioadă de mai mulți ani (minimum 20—25 ani), considerată ca valoare mijlocie constantă pentru perioada studiată:

$$H_0 = \frac{h_1 + h_2 + \cdots + h_n}{n}. \tag{206}$$

Valoarea H_0 diferă de valoarea reală H cu o cantitate oarecare (eroarea mediei aritmetice):

$$H - H_0 = \pm \delta_0 \tag{207}$$

unde $\delta_0 = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$, iar $\delta = \pm \sqrt{\frac{\Sigma (h_i - H_0)}{n-1}}$.

În procente din media aritmetică, δ_0 se poate exprima

$$\delta_0\% = \frac{100\, C_v}{\sqrt{n}}$$

unde $C_v = \frac{\delta}{H_0}$ este coeficientul de variație a precipitațiilor. Abaterea probabilă a observațiilor de scurtă durată de la media reală se poate determina cu suficientă siguranță din tabela lui Binni:

Durata observațiilor n (ani)	5	8	10	15	20	30	40	45	50
Abaterea probabilă a mediei aritmetice de la media reală în %	15	9	7	5	3	2,3	2,16	2,03	1,93

Perioada de observații pentru studiile curente trebuie să fie de minimum 10—15 ani; pentru studiile mai importante sînt necesari minimum 25 ani de observații.

Intensitatea precipitațiilor (mm/unitatea de timp). Este raportul dintre înălțimea precipitațiilor (mm) și durata ploii (s, min, h): $i=\frac{H}{t}$

Se disting ploi scurte și de mică intensitate, ploi de durată și ploi torențiale sau „ruperi de nori".

În general intensitatea unei ploi este invers proporțională cu durata ei și cu mărimea suprafeței plouate.

Ploi torențiale sînt acelea care au o intensitate mai mare de 0,5 mm/min, iar ploi de durată acelea care la o durată neîntreruptă de cel puțin 6 ore au o intensitate de 0,5 mm/h.

Pentru determinarea valorii i, STAS 1846-50 indică pentru R.P.R.

$$i=170\frac{H}{t}.$$

Frecvența precipitațiilor. Este dată prin numărul de zile în care s-a înregistrat mai mult de 0,1 mm precipitații, raportat la un an, o lună sau un sezon.

Numărul de luni secetoase sau cu precipitații depășind o anumită cantitate se determină pentru un an mediu și pentru extreme.

Stabilirea mărimii precipitațiilor în cadrul unei regiuni care cuprinde mai multe stațiuni pluviometrice se face afectînd fiecărei stațiuni o anumită suprafață din întinderea totală, în funcție de altitudine și de ceilalți factori care influențează mărimea precipitațiilor.

Pentru un anumit punct sau o regiune restrînsă care nu are o stațiune în apropiere, se procedează prin interpolare liniară între trei stațiuni situate în vîrful unui triunghi care cuprinde regiunea interesată (fig. 79).

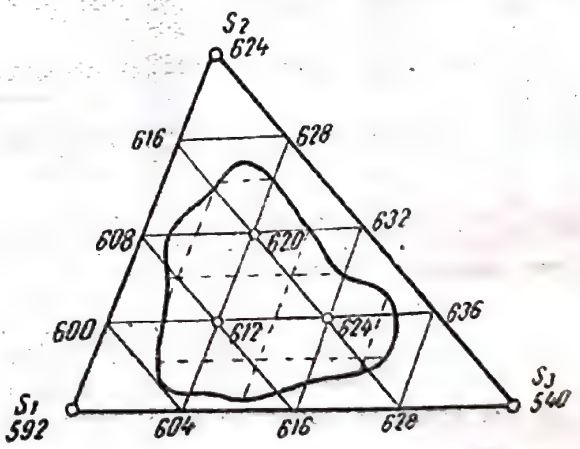


Fig. 79. Stabilirea înălțimii precipitațiilor pentru o regiune restrînsă

In general, ploile scurte și de mică intensitate nu dau loc la scurgeri superficiale, apa căzută consumîndu-se integral prin infiltrație sau evaporație. Ploile generale de durată pentru bazinele mari și ploile torențiale la bazinele mici dau cantitățile cele mai mari de scurgere.

Precipitațiile maxime în 24 ore. Sînt valori care se folosesc adesea în proiectare. Ele depășesc în general valorile medii lunare. Dintre cele mai importante se citează: ploaia de la Tuzla din 21 august 1894 (73,4 mm),

ploaia de la Caraomer din 17 august 1920 (320 mm în 4 ore), ploaia de la Curtea de Argeș din 7 iulie 1889 (204,6 mm în aproximativ 20 min).

Asigurarea p % pe care o are o anumită cantitate de precipitații (de exemplu precipitația anuală A_p) reprezintă numărul de ani dintr-o perioadă de 100 ani în care s-au înregistrat cantități de precipitații mai mari sau cel puțin egale cu A_p.

Exemplu. Cantitățile anuale A de precipitații în decurs de $N=20$ ani se așază în ordine descrescîndă într-o tabelă (tabela 39, col. 3). Se stabilește un număr de grupe de precipitații A_1, $A_2 \ldots A_m$ astfel ca diferențele $A_1-A_2=A_2-A_3=\ldots A_{m-1}-A_m=\Delta$, să fie egale (col. 4), se determină numărul de ani cu cantități de precipitații care se încadrează în fiecare din grupele stabilite (col. 5) și se face suma lor Σ_n începînd de la valorile cele mai mari ale precipitațiilor (col. 6).

TABELA 39.

Nr. crt.	N-rul anului de observație	Precipitațiile anuale $A_1 \ldots A_m$ (în mm)	Grupe de precipitații A_1-A_2 $A_{m-1}-A_m$	N-rul de ani cu precipitații în grupă	Suma Σ_n
1	2	3	4	5	6
1	5	620	650—626	0	0
2	12	595	625—601	1	1
3	9	570	600—576	1	2
4	13	540	575—551	1	3
5	17	530	550—526	2	5
6	6	515	525—501	2	7
7	10	505	500—476	1	8
8	4	490	475—451	1	9
9	11	460	450—426	2	11
10	14	445	425—401	2	13
11	1	440	400—376	1	14
12	3	420	375—351	2	16
13	15	405	350—326	2	18
14	2	395	325—301	2	20
15	16	370			
16	18	360			
17	8	340	Total	20	
18	20	335			
19	19	310			
20	7	305			
Media		433			

Se construiește curba de asigurare, (fig. 80) luîndu-se ca ordonate $^1/_2$ (A_1-A_2), $^1/_2$ (A_2-A_3) etc., iar ca abscise Σ_n crescînd de la 0 la 20 ani.

Tot pe abscisă se construiește scara procentelor, presupunînd 20 ani = 100.

Pe curba de asigurare se determină A_p crescînd de la 0 la 20 ani.

Evaporația. Evaporația are loc la orice temperatură și pretutindeni unde aerul nesaturat vine în contact cu apa.

Stabilirea evaporației trebuie să se facă de la caz la caz, procedîndu-se fie prin observații directe (vaporimetri), fie pe baza corelațiilor între evaporare și factorii meteorologici sau prin metoda bilanțului de apă.

Scanned with OKEN Scanner

Relieful. Relieful influențează scurgerea superficială a apei. Viteza de scurgere crește cu panta, fapt care determină scurtarea timpului total de scurgere și totodată reducerea pierderilor prin infiltrație și evaporație. Odată cu panta crește debitul de scurgere, cum și cantitatea totală de apă scursă.

Natura solului și vegetația. Influențează scurgerea superficială în mod apreciabil și anume prin aceiași factori care influențează infiltrația și evaporația.

Anumite stări de moment, ca înghețul sau un conținut ridicat de apă în sol la începutul scurgerii, pot da loc la scurgeri excepționale.

Mărimea și forma bazinului de recepție. Condiționează mărimea debitului specific mediu al bazinului (l/s/km²), precum și a debitului maxim într-o anumită secțiune.

Bazinele mici dau debite specifice mai mari întrucît ele, spre deosebire de bazinele întinse, pot fi acoperite aproape în întregime de către ploile locale.

Bazinele de formă rotundă sau în evantai dau debite specifice mai mari decît bazinele înguste și lungi care sînt plouate mai puțin uniform.

Variația debitelor scade, în general, odată cu creșterea suprafeței bazinului de recepție.

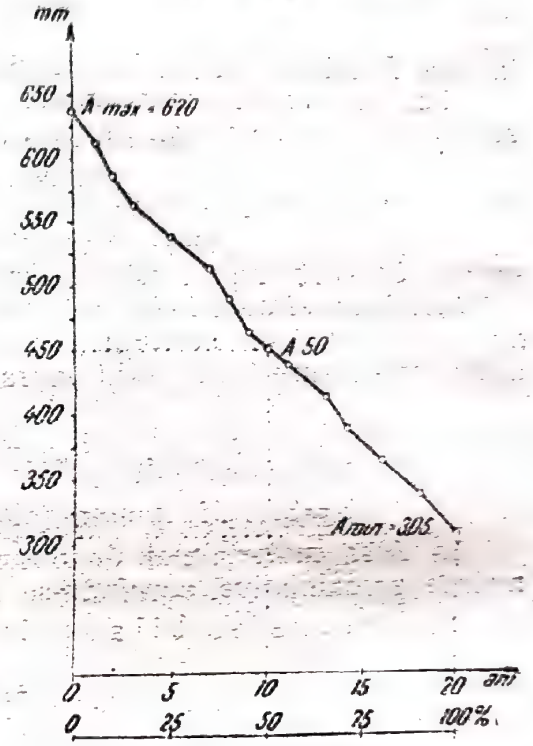


Fig. 80. Curba de asigurare a precipitațiilor

Densitatea rețelei rîurilor și acoperirea cu lacuri și bălți. Debitul superficial este cu atît mai mare cu cît rețeaua hidrografică este mai dezvoltată. Lacurile, bălțile și suprafețele inundabile intercalate pe traseul unui curs de apă contribuie la o repartizare mai uniformă în timp a debitelor, reducînd debitele maxime și sporind pe cele minime.

Lacurile și bălțile de șes reduc norma de scurgere anuală datorită pierderilor mari prin evaporație.

2. **Normala scurgerii — coeficient de scurgere.** Se înțelege prin normala scurgerii, mijlocia pe mai mulți ani a mărimii scurgerilor de apă în cadrul unui bazin hidrografic.

Determinarea normalei scurgerii necesită observații pe o perioadă cu atît mai lungă cu cît coeficientul de variație al debitelor anuale este mai mare (metode statistice și genetice). În lipsă de observații se folosesc formule empirice, care dau rezultate aproximative.

În primul caz, normala scurgerii poate fi exprimată prin următoarele noțiuni:

Debitul mediu sau modulul general (Q_0 m³/s). Este mijlocia pe mai mulți ani a debitului de apă:

$$Q_0 = \frac{\Sigma_1^n Q_i}{n} \text{ m}^3/\text{s} \qquad (208)$$

în care $\Sigma_1^n Q_i$ este suma debitelor mijlocii anuale pe o perioadă de n ani.

Debitul specific mediu sau modulul normal (M_0 l/s/km²). Este debitul mediu corespunzător unității de suprafață a bazinului:

$$M_0 = \frac{Q_0}{F} \cdot 10^3 \text{ l/s/km}^2 \tag{209}$$

în care F este suprafața bazinului de recepție în km².

Volumul mediu scurs anual (W_0 m³). Este volumul mediu de apă ce se scurge în timp de un an de pe întreg bazinul:

$$W_0 = Q_0 \cdot 31{,}5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$$

$$W_0 = M_0 \cdot F \cdot 31{,}5 \cdot 10^6 \text{ m}^3 \tag{210}$$

în care $31{,}5 \cdot 10^6$ reprezintă numărul de secunde dintr-un an.

Înălțimea stratului de scurgere (h_0 mm/an). Este scurgerea anuală exprimată prin înălțimea stratului de scurgere și se obține din împărțirea volumului mediu scurs anual (m³) prin suprafața bazinului (km²):

$$h_0 = \frac{W_0}{F \cdot 10^3} \text{ mm/an, sau} \tag{211}$$

$h_0 = 31{,}5\ M_0$ mm/an (obținut din $10^3\ h_0 F = M_0 F\ 31{,}5 \cdot 10^3$).

În lipsa materialului de observații, normala scurgerii se determină prin metode aproximative, pornindu-se de la precipitațiile medii anuale (H_0):

după ecuația bilanțului de apă:

$$Y_0 = H_0 - Z_0 \tag{212}$$

în care:

H_0 reprezintă precipitațiile medii anuale din bazin, în mm;
Z_0 — mijlocia evaporației pe mai mul i ani, în mm;
Y_0 — înălțimea stratului de scurgere (echivalent h_0), în mm.

sau prin formule empirice, bazate pe relația coeficientului de scurgere.

Se definește *coeficient de scurgere* (de consumație sau de consumpție) raportul dintre înălțimea stratului de scurgere (h_0 mm) și totalul precipitațiilor (H_0 mm) căzute în perioada considerată

$$\eta_0 = \frac{h_0}{H_0}. \tag{213}$$

Ca perioadă de scurgere se ia o perioadă de mai mulți ani (coeficient de scurgere mediu), un an oarecare (coeficient de scurgere anual) sau o perioadă din an. Valoarea coeficientului de scurgere este întotdeauna subunitară.

Dintre formulele mai des utilizate este formula lui M. A. Velikanov și D. L. Sokolovski, bazată pe legătura coeficientului de scurgere cu deficitul de umiditate, aplicabilă la rîurile de șes:

$$\eta = k \frac{9}{d^3 + 9} \tag{214}$$

în care:

d este mijlocia deficitului de umiditate pentru bazinul respectiv;
k — coeficient introdus de B. V. Poliakov, cu valoarea 0,4—0,6 pentru Ucraina, crescînd de la sud spre nord.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru bazinele hidrografice din Europa Centrală, H. Keller a stabilit următorii coeficienți de scurgere medii, care s-au dovedit aplicabili și la condițiile de scurgere din țara noastră (h este înălțimea stratului de scurgere, iar H precipitațiile medii anuale):

Linia principală a scurgerii	$h=0{,}942\ H-405$
Linia principală a evaporației	$z=0{,}058\ H+405$
(regiuni de munți și dealuri)	valabilă pentru $H \leq 560$ mm
Limita superioară a scurgerii	$h=H-350$
(regiuni alpine)	valabilă pentru $H \leq 500$ mm
Limita inferioară a scurgerii	$h=0{,}884\ H-460$
(regiuni de șes)	valabilă pentru $H \geqq 625$ mm.

Aceste valori sînt valabile numai pentru medii pe mai mulți ani.

Pentru țara noastră, se pot admite coeficienții aplicați de fosta Direcție a Apelor, raportați la altiduninea și permeabilitatea solului din bazin (tabela 40).

TABELA 40. COEFICIENȚI DE SCURGERE MEDII ANUALI

Altitudinea bazinului	Coeficienți de scurgere pe sol		
	Impermeabil	Semipermeabil	Permeabil
Munți înalți peste 1 000 m	0,7—0,6	0,6—0,5	0,5—0,3
Idem de 500—1 000 m	0,6—0,5	0,5—0,3	0,3—0,2
Dealuri de 150—500 m	0,5—0,3	0,3—0,2	0,2—0,1
Podiș de cîmpie	0,3—0,2	0,2—0,1	0,1—0,05
Șes sub 150 m	0,2—0,05	0,1—0,0	—

Pentru debitul specific mediu al pîraielor și rîurilor pot servi ca indicație generală datele din tabela 41.

TABELA 41. DEBITUL SPECIFIC MEDIU AL PIRAIELOR ȘI RIURILOR

Bazinul de colectare predominant	Litri pe secundă și kilometru pătrat		
	Ape mici	Ape medii	Ape mari
Șes	0,5— 2	4— 8	8— 50
Coline	1— 2	8—12	80— 200
Dealuri	2— 4	6—16	200—1 000
Munți	4—10	10—30	800—4 000

Scanned with OKEN Scanner

3. **Regimul nivelelor.** Variațiilor de scurgere le corespund debite diferite în cursurile de apă, precum și oscilații ale nivelelor. Obținerea unor caracteristice hidrologice sigure pentru nivele și debite necesită observații de lungă durată. Cînd acestea lipsesc pentru un curs de apă, se pot folosi cu aproximație observațiile asupra altui curs care se găsește în condiții fizico-geografice identice (metoda analogiei).

Oscilațiile nivelelor în cursurile de apă se măsoară la mire hidrometrice, instalate pe porțiuni de rîu bine conformate, pe care întreaga cantitate de apă este condusă unitar și astfel ca mira să aibă contact permanent cu apa liberă.

Pe o porțiune de rîu se așază cel puțin o mină între confluențele a doi afluenți bogați, iar pentru cazuri speciale, cîte o mină în amonte și aval de confluență. Punctele alese trebuie să se găsească în afara influenței zonelor de remuu.

Cota nivelului „zero" al mirei se determină în raport cu un punct fix invariabil și se alege astfel ca cetirile negative să fie pe cît posibil excluse.

În tabela 42 sînt redate nivelele celor mai mari și celor mai mici ape înregistrate pe Dunăre, între Baziaș și Sulina, de la sfîrșitul secolului trecut și pînă în prezent.

Nivele de apă caracteristice. Între nivelul cel mai ridicat și nivelul cel mai scăzut înregistrat pe o mină într-o perioadă îndelungată de timp (de exemplu 20 pînă la 50 ani) se înserează o serie de stări principale ale nivelelor de apă, considerate caracteristice pentru cursul de apă în punctul respectiv și anume:

Nivel minim (ape minime sau etiaj absolut) — N min. sau A min. — Este nivelul cel mai scăzut înregistrat în perioada considerată.

Etiaj (etiaj convențional) — Et. — Este media apelor minime anuale din perioadă.

Nivel mediu (ape medii) — N med. sau A med. — Este media aritmetică a tuturor nivelelor zilnice din perioada considerată.

Nivel maxim (ape maxime) — N max. sau A max. — Este nivelul cel mai ridicat înregistrat în perioadă.

Ape mari medii — AM med. — Este media apelor maxime anuale din perioada considerată.

Nivel obișnuit (ape obișnuite). — Este nivelul care în cursul perioadei a fost depășit un timp de 50% din numărul total de zile.

Se mai disting un nivel minim absolut — min. abs. — și un nivel maxim absolut — max. abs. — reprezentînd nivelul cel mai scăzut și cel mai ridicat survenit vreodată în punctul de observație.

Ca limite ale apelor mici, mijlocii și mari se consideră față de amplitudinea nivelelor (diferența dintre nivelul maxim și minim):

$$\text{Ape max.} > h\ med_1 < \text{Ape medii} > h\ med_2 < \text{Ape mici}$$

unde $h_{med_1} = \frac{h_{max} + h_{med}}{2}$ și $h_{med_2} = \frac{h_{med} + h_{min}}{2}$.

Apele mari se mai clasifică în *ape mari obișnuite*, care au loc odată sau de mai multe ori pe an, *ape extraordinare*, care au loc la mai mulți ani odată și *ape catastrofale* care au loc la perioade foarte lungi de timp, uneori seculare.

TABELA 42. COTELE CARACTERISTICE ALE STAȚIUNILOR HIDROMETRICE DE PE DUNĂRE

Poziția kilometrică	Stațiunile hidrometrice	Anul în care s-au început observațiunile	Înălțimea gradației zero a scării hidrometrice deasupra nivelului M. Negre (C.E.D. Sulina)	Cotele apelor celor mai mari și celor mai mici cunoscute, în raport cu zero al scării hidrometrice				Variația nivelului	Cotele apelor celor mai mari atinse în anul 1942 ca efect al zăpoarelor	
				Apele cele mai mari		Apele cele mai mici				
				Anul	Cota	Anul	Cota			
—	—	—	m	—	cm	—	cm	cm	cm	Data
1072	Baziaș	1874	+ 64,17	1895	+ 777	1949	— 70	892	795	6.IV
1048	Moldova V.	1893	63,02	1895	+ 763	1947	— 27	805	716	5.IV
1015	Drencova	1854	60,11	1888	+ 653	1947	— 50	731	610	5.IV
995	Svinița	1893	50,06	1895	+ 727	1902	— 100	827	—	—
955	Orșova	1838	44,36	1895	+ 648	1947	— 26	674	618	5.IV
931	Tr. Severin	1879	34,13	1940	+ 843	1947	— 76	919	826	5.IV
851	Gruia	1898	29,15	1940	+ 792	1947	— 108	900	916	4.III
811	Cetatea	1899	27,79	1940	+ 767	1947	— 83	850	905	9.III
795	Calafat	1879	26,68	1897	+ 735	1947	— 83	818	930	8 9.III
725	Bistreț	1899	23,88	1940	+ 695	1947	— 93	788	741	12.III
679	Bechet	1880	22,08	1940	+ 689	1947	— 84	773	755	13.III
630	Corabia	1879	20,12	1940	+ 722	1947	— 101	823	785	14.III
597	Tr. Măgurele	1879	19,12	1881	+ 679	1947	— 71	750	747	14.III
554	Zimnicea	1879	16,22	1897	+ 775	1947	— 96	871	874	15.III
493	Giurgiu	1879	13,06	1897	+ 778	1947	— 83	861	919	16.III
430	Oltenița	1879	10,01	1897	+ 784	1947	— 110	894	859	17.III
365	Călărași	1879	7,31	1897	+ 766	1947	— 121	887	793	18.III
300	Cerna Vodă	1896	4,87	1897	+ 697	1947	— 148	845	730	19.III
252	Hîrșova	1898	3,08	1907	+ 683	1921	— 93	776	702	19.III
170	Brăila	1874	1,08	1897	+ 693	1921	— 60	753	623	25.III
150	Galați	1873	0,86	1897	+ 658	1921	— 48	706	609	25.III
102	Isaccea	1895	0,63	1897	+ 542	1947	— 21	563	537	23.III
72	Tulcea	1879	0,56	1897	+ 477	1921	— 45	522	415	25.III

Scanned with OKEN Scanner

Ca valori mijlocii în cursul unui an se consideră:

Media lunară a nivelelor. Este obținută din media aritmetică a observațiilor zilnice în decursul lunei respective și

Media anuală a nivelelor. Este obținută din media aritmetică a celor douăsprezece medii lunare.

În fig. 81 pe orizontala dusă prin punctul zero al mirei sînt marcate echidistant zilele de observație, iar pe ordonatele respective, cetirile la m.ră. Curba care unește aceste cetiri se numește *linia nivelelor* (sau curba mirei).

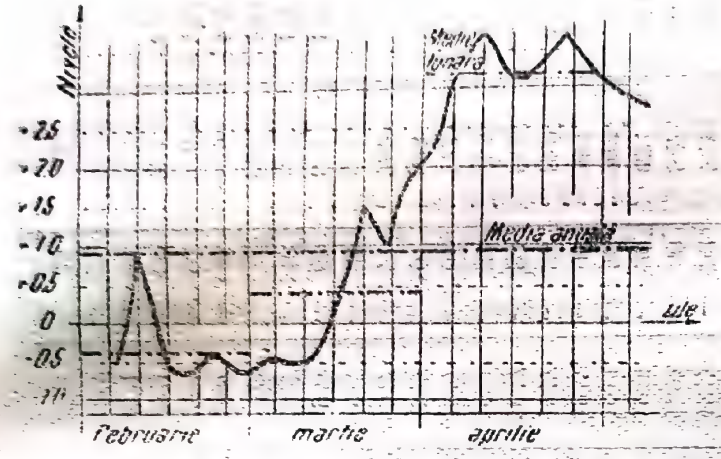


Fig. 81. Linia nivelelor de apă

Pentru anumite cerințe, se mai pot determina anumite nivele cu caracter special ca: ape minime, medii și maxime de vară sau de iarnă, nivelul maxim al revărsilor, nivele în legătură cu începutul înghețului stabil al rîului, cu curgerea sau îngrămădirea gheților etc.

Înălțimea nivelelor într-un anumit punct față de etiaj se poate exprima și în *hidrograde*, valoarea hidrogradului fiind a 10-a parte din mărimea amplitudinei nivelelor în punctul considerat. Valoarea hidrogradului variază de la un punct la altul și chiar pentru același punct atunci cînd nivelul maxim și minim considerat sînt depășite.

$$1\ \text{hgr} = \frac{N_{max} - N_{min}}{10}.$$

În proiectarea regularizărilor și a îndiguirilor prezintă o deosebită importanță frecvența și durata de predominare a unor anumite nivele raportate fie în ani pe o perioadă mai lungă, fie în zile pentru un an mediu din această perioadă.

Frecvența. Frecvența exprimă în cîte zile din anul mediu (sau la cîți ani odată) a fost udat — frecventat — un anumit nivel.

Durata exprimă cîte zile din anul mediu (sau în cîți ani din perioadă) a fost depășit nivelul respectiv.

Frecvențele și durata se dau pentru intervale de 10, 20 sau 50 cm (ex.: de la 0—9 cm, 10—19 cm, 20—29 cm etc.), sau pentru intervale de un hidrograd (tabela 43). După diagrama nivelelor mirei, întocmită pentru un an mediu, se determină cîte zile din an a rămas nivelul apelor în fiecare interval. Numerele obținute reprezintă frecvența nivelelor în intervalele respective; suma lor este egală cu totalul zilelor din anul mediu. Durata nivelelor pentru fiecare interval se obține din însumarea frecvențelor tuturor intervalelor superioare (inclusiv a intervalului respectiv); astfel pentru nivelul zero durata este egală cu totalul zilelor din anul mediu.

Pentru frecvența și durata în ani se folosește diagrama nivelelor maxime sau minime anuale.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 43.

Nivele de apă	Frecvența	Durata
Sub 0 hidr.	1,25 zile din 365 (0,34%)	
0 „	5,66 „ „ „ (1,55%)	depășit în 363,76 (99,65%) zile
1 „	25, 5 „ „ „ (6,92%)	„ „ 358,10 (98,11%) „
2 „	45, 8 „ „ „ (12,38%)	„ „ 332,85 (91,19%) „
3 „	50,14 „ „ „ (13,82%)	„ „ 287,67 (78,81%) „
4 „	53,82 „ „ „ (14,75%)	„ „ 237,23 (64,99%) „
5 „	53,95 „ „ „ (14,78%)	„ „ 183,41 (50,24%) „
6 „	59,38 „ „ „ (16,27%)	„ „ 192,46 (35,46%) „
7 „	45,81 „ „ „ (12,55%)	„ „ 70,08 (19,19%) „
8 „	23,63 „ „ „ (6,47%)	„ „ 24,27 (6,64%) „
9 „	0,48 „ „ „ (0,13%)	„ „ 0,64 (0,17%) „
10 „	0,15 „ „ „ (0,04%)	„ „ 0,16 (0,04%) „
	365,00 zile 100,00%	

În fig. 82 sînt redate liniile de frecvență și durata în zile la mira din portul Cerna Vodă, pentru un an mediu dintr-o perioadă de 50 ani, construită pe baza datelor alăturate (tabela 43).

Nivelul apelor obișnuite se obține din diagrama duratelor, ducînd ordonata la 365/2=182,5 zile pînă la intersecția cu curba de durată.

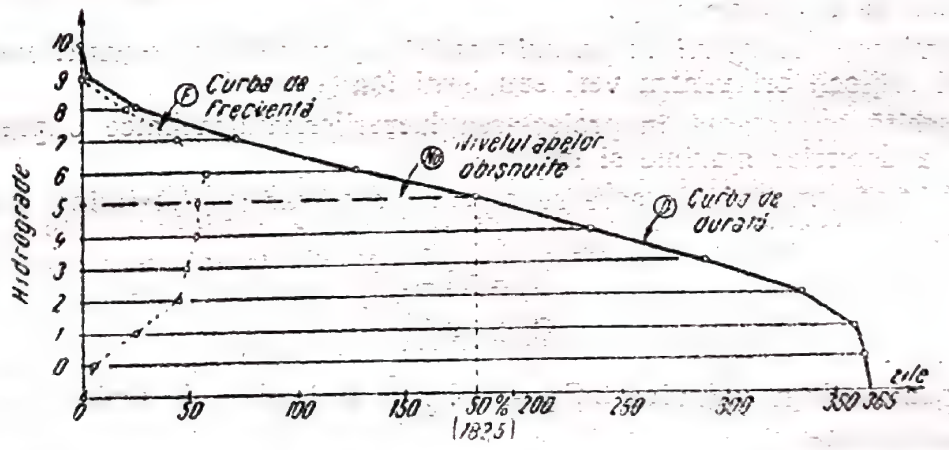


Fig. 82. Liniile de frecvență și durată a nivelelor pentru un an mediu la Cerna Vodă

Dacă pentru un anumit punct *A* există observații asupra nivelelor pe o perioadă prea scurtă, se pot face aprecieri asupra anumitor nivele din observațiile înregistrate pe o durată mai lungă la una sau două stațiuni învecinate *B*. Pentru aceasta, din observațiile concomitente la mirele *A* și *B* se stabilește pe baza nivelelor conjugate (ce corespund unei stări de echilibru) *curba de relație hidrometrică*, care permite ca din nivelele înregistrate la stațiunea *B* să se tragă concluzii asupra celor din *A*.

Scanned with OKEN Scanner

Oscilaţiile diferite ale nivelului în două puncte vecine pentru un debit constant, se datoresc fie unei pante neuniforme, fie unor secţiuni diferite. Îndiguirile contribuie la mărirea oscilaţiilor nivelelor mari, atît prin îngustarea secţiunei de scurgere, cît şi prin micşorarea posibilităţilor de înmagazinare.

4. **Regimul debitelor.** Clasificarea debitelor se face după durata raportată fie la zilele dintr-un an, fie în procente din 365 zile. Se disting.

Debit maxim anual (Q_{max}) — cu durata o zi pe an
Debit maxim normal (Q_{max}) — cu durata 10 zile pe an
Debit minim anual (Q_{min}) — cu durata 365 zile
Debit de etiaj (Q_{et}) — cu durata 355 zile

Debit de 3(Q_3), de 6(Q_6) sau de 9 luni (Q_9) cu durate care trebuie stabilite de la caz la caz.

Debitul mediu anual sau modul (Q_m) este cel mai puţin variabil dintre toate.

Se mai disting Q_{max}^{max} şi Q_{min}^{min} care reprezintă debitul cel mai mare şi respectiv cel mai mic înregistrat vreodată şi $Q_{cat.}$ debit catastrofal neînregistrat încă.

Curba de regim sau hidrograma debitelor. Reprezintă linia mersului debitelor medii zilnice în decurs de un an. Din analiza acestor curbe se pot stabili în viaţa rîurilor cu alimentare superficială trei perioade: **perioada de iarnă** (debite mici şi stabile în timp), **perioada viiturilor de apă** (corespunde cu alimentarea puternică prin apele de primăvară) şi **perioada apelor scăzute de vară şi toamnă** (debite scăzute şi valuri mici datorită viiturilor apărute în urma unor precipitaţii bogate căzute în bazin.

Variaţia debitelor anuale. Aceasta se calculează într-o porţiune de rîu prin metoda probabilităţilor cu ajutorul curbei teoretice de asigurare determinată de: mijlocia debitului pe mai mulţi ani (Q_{med}) coeficientul de variaţie (C_v) şi coeficientul de asimetrie (C_s).

Repartizarea scurgerii în cursul anului se calculează separat pentru anii ploioşi şi mijlocii ori pentru veri sau ierni foarte scurte.

Deosebită importanţă în proiectarea lucrărilor hidrotehnice o prezintă determinarea debitelor maxime şi minime.

Debitele maxime care se repetă foarte rar se determină după curba asigurării

$$C_v = 0{,}3 - 1{,}0$$

$$C_s > 2\,C_v$$

C poate atinge valoarea $3\,C_v$ şi $4\,C_v$ în perioadele de topire sau în cazul ploilor abundente.

Debitele minime se observă în perioadele cînd alimentarea se face din ape subterane.

Calcularea debitelor minime şi maxime se determină fie direct fie indirect (v.p. V-XI-615).

d. Mişcarea apei şi a aluviunilor în albiile naturale

Albia unui curs de apă natural se caracterizează printr-o mare variaţie a secţiunilor vii şi a capacităţii de scurgere a debitelor, şi adesea printr-o configuraţie complicată în plan şi în adîncime. Variaţia nivelului apei, capacita-

Scanned with OKEN Scanner

tea de transport pentru aluviuni și traseul albiei, cu relațiile lor reciproce, sînt cei trei factori care imprimă unui curs de apă caracterul său specific.

1. **Mișcarea apei în albiile naturale.** În deplasarea de-alungul albiei, firoanele de apă urmează traiectorii sinuoase, înscriindu-se în sisteme bine definite de formații elicoidale care se nasc, se transformă și se pierd necontenit.

Pe porțiunile rectilinii, apa se ridică de-alungul malurilor, se îndreaptă spre mijlocul curentului și alci coboară în adîncime unde se desparte din nou, asemănător cu două fire de apă care alunecă unul pe lîngă altul spre aval, executînd o mișcare *elicoidală longitudinală* (fig. 83). Sensul rotației este îndreptat la suprafața apei (s) spre mijlocul rîului, unde se naște un curent descendent care transmite vitezele mai mari superficiale asupra fundului (f), astfel că într-o secțiune regulată afuierea cea mai puternică ar trebui să se producă în mijlocul albiei.

Lîngă maluri, sau pe porțiuni cu fundul accidentat, iau naștere adesea mișcări elicoidale cu axa verticală, formînd *vîrtejuri ascendente sau descendente* (fig. 84), care apar pe suprafața apei ca umflături și pîlnii.

În adînciturile crestelor de pe fundul albiei, se observă *vîrtejuri de fund* cu axa de rotație orizontală (fig. 85).

In curbe (fig. 86) din cauza forței centrifuge și a inerției apei care sosește, aceasta este îndreptată împotriva malului concav, dînd naștere unei *pante transversale superficiale:*

$$\frac{h}{l} = i = \frac{v^2}{r \cdot g} \text{ (pentru o particulă de masă 1),}$$

unde v este viteza medie pe verticală;

r — raza de curbură;

g — accelerația gravitației (fig. 86-*a*).

Panta transversală se face simțită pînă la cele mai de jos straturi ale secțiunei muiate, rămînînd ca pantă potențială, activă pînă la fund cu aceiași mărime. Forța transversală $m\ (g \cdot i)$, îndreptată către malul convex, rămîne de asemenea deopotrivă de mare pentru diferite adîncimi.

Dimpotrivă, accelerația forței centrifuge v_z^2/r scade de sus pînă jos după o curbă, de la v_s^2/r la v_f^2/r (fig. 86-*b*). Pentrucă $m\left(\frac{v_s^2}{r}\right) > m\ (g \cdot i)$, se obține în apropierea suprafeței o rezultantă activă $R_s = m\left(\frac{v_s^2}{r} - g \cdot i\right)$ în direcția malului concav, iar în apropierea fundului o rezultantă activă $R_f = m\left(g \cdot i - \frac{v_f^2}{r}\right)$, în direcția opusă (fig 86-b). Ia naștere astfel fenomenul de *circulație transversală* care are ca efect spălarea fundului la malul concav și transportarea materialului dislocat spre malul convex (fig. 86-*c*).

Scanned with OKEN Scanner

2. **Activitatea apelor curgătoare și formarea albiilor.** Apele curgătoare se caracterizează prin acțiunea lor de eroziune și transport. Torenții de munte, ca și șuvoaiele care se formează în urma unor ploi abundente, transportă în cursurile de apă cantități importante de material solid, spălat din diferite zone ale bazinului. La acestea se adaogă aluviunile rezultate prin spălarea patului și a malurilor, care sînt cu atît mai bogate cu cît terenul este mai slab.

Cu cît panta este mai mare, cu atît procesele de spălare — depozitare și cantitatea de aluviuni transportate sînt mai intense. Pe porțiunile de munte și deal, apele antrenează pe fund prundiș mare și pietriș amestecat cu nisip de granulații diferite și transportă în stare de suspensie cantități importante de nisip fin, nămol și argilă. Pe porțiunile de șes, masa principală a aluviunilor este alcătuită din nisip și nămol de diferite mărimi. Pentru apele de munte, gradul de saturație cu suspensii atinge 30—40 kg/m³ apă, pe cînd la șes rareori trece de 2—5 kg/m³. Aluviunile tîrîte pe fund reprezintă în medie 5—10% din debitul de particule în suspensie.

Fig. 83. Micșorarea elicoidală longitudinală a apei într-un rîu

Fig. 84. Vîrtejuri ascendente și descendente

Fig. 85. Vîrtejuri de fund

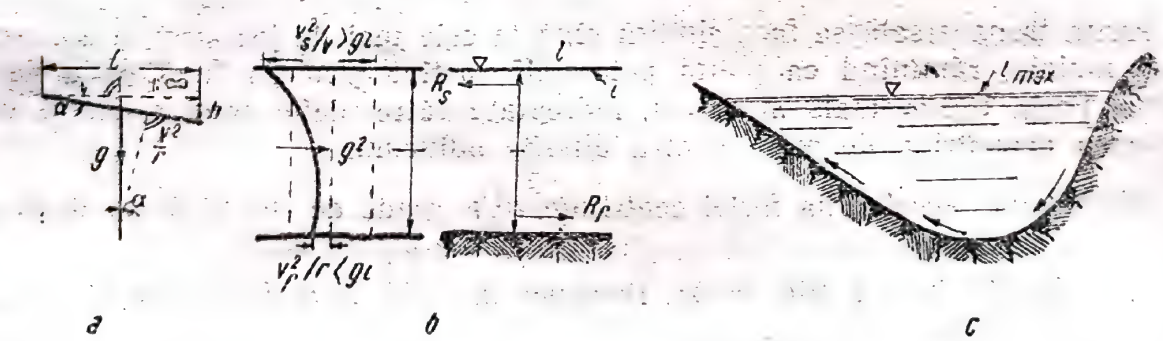


Fig. 86. Circulația transversală a apei în curbe

Variația în timp a debitului duce la variația albiei apei curgătoare. La debite reduse, cursul se concentrează în partea cea mai adîncă a albiei — albia minoră —, în timp ce la ape mari se revarsă în tot spațiul larg al teraselor de la mal — albia majoră —. Albia minoră alcătuește partea principală a cursului, fiind construită din depozite aluvionare și supusă proceselor de afuiere și sedimentare, în timp ce albia majoră este numai rareori inundată, putînd căpăta diverse folosințe agricole.

Curentul apelor revărsate urmărește în general configurația albiei majore și numai rareori urmează cotiturile albiei minore. Panta nivelului liber crește sensibil, ceea ce se explică prin creșterea coeficientului de rugozitate în albia majoră.

In plan, albia unui rîu este în genere curbilinie. La intrarea apei dintr-o porțiune rectilinie într-un cot, firul apei tinde să păstreze direcția sa rectilinie pînă cînd panta transversală creată va fi crescut în așa măsură încît să-l poată abate. Dacă în cotul rîului malurile sînt slabe, malul concav este atacat (fig. 87), iar masele smulse din ruptura *E F* se depun parte în aval de cot formînd bancul de depuneri *A B*, parte la malul opus convex, formînd bancul de prundiș CD. Ambele bancuri măresc apoi tendința spre șerpuire a cursului.

Dacă malurile sînt rezistente, atacul se va manifesta printr-o adîncire a fundului în fața malului concav și creșterea bancului de depuneri de la malul opus.

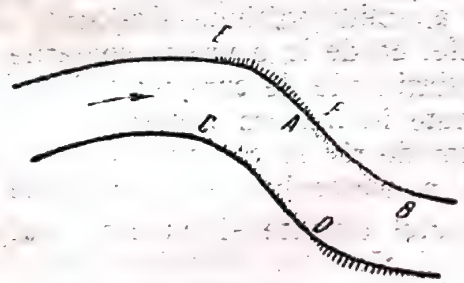


Fig. 87. Formarea bancurilor

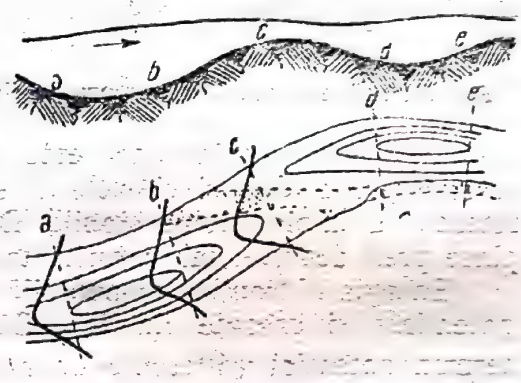


Fig. 88. Situația fundului și oglinzii apei la praguri

Tendința curentului de a-și păstra direcția rectilinie în cot face ca atacul cel mai puternic (deci și locul cel mai adînc) la malul concav să se producă în aval de mijlocul cotului, uneori dincolo de sfîrșitul lui. Aceeași cauză produce un atac mai puternic al malului într-o porțiune curbă mai lungă, decît într-o porțiune mai scurtă avînd aceeași rază de curbură.

La schimbarea de direcție a curentului de la malul concav spre malul opus, capacitatea de lucru mecanic a apelor se reduce simțitor, din care cauză, între două adînciturі situate pieziș una față de alta, fundul rîului devine mai înalt, născîndu-se un *vad* sau *prag* (fig. 88-*c*).

Acțiunea forței centrifuge încetează la ieșirea apei din cot, însă influența pantei transversale produse se întinde și asupra porțiunii rectilinii de rîu care urmează. Inerția apei nu permite ca suprafața liberă să ia o poziție orizontală, ci produce o pantă transversală inversă aceleia de la ieșirea din cot și ca urmare, un sistem de oscilații transversale descrescînde în înălțime, în funcție de distanță. Firul apei capătă o mișcare de șerpuire, care produce noi atacuri asupra malurilor și fundului (fig. 89).

Distanța pe care se întinde panta transversală în cot este în medie de 1,3B spre amonte și 2B în aval de limitele cotului, iar contra-oscilația care ia naștere în aliniamentul ce urmează după cot atinge valoarea maximă la aproximativ 4B de la ieșirea din cot.

Profilul longitudinal al unui curs de apă este împărțit prin praguri în trepte de cădere (sau biefuri), care sînt aparente în special la apele mici. Pragurile alternează cu gropi adînci, primele întinzîndu-se pe distanțe mai re-

duse (în porţiunile de inflexiune), în timp ce adînciturile ocupă distanţe mai mari (în porţiunile curbe).

La apele mici, căderea de nivel se concentrează la praguri, producînd o pantă locală mare, deci şi viteză sporită, care atrage spălarea pragului şi împotmolirea adînciturii din aval. La apele mari, pantele se uniformează, iar vitezele mari născute în porţiunile de gropi adînci produc o spălare a acestora şi depozitarea materialului la praguri.

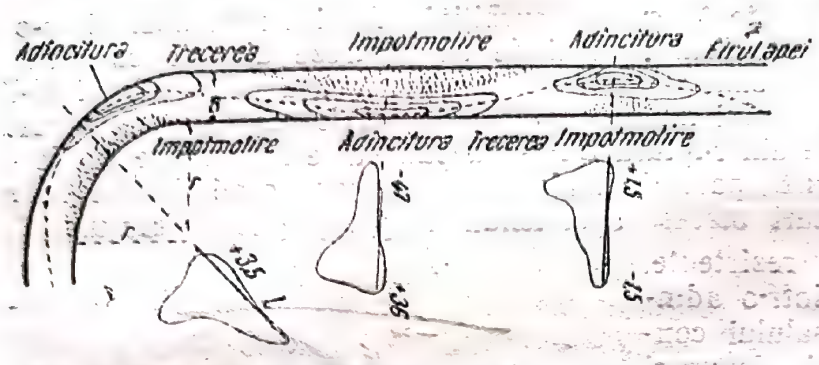


Fig. 89. Influenţa unui cot asupra porţiunii rectilinii din aval

Fiecare curs de apă are nevoie de o anumită lungime, pe care şi-o creează prin formarea de coturi şi pe care şi-o recapătă în genere chiar dacă este scurtat pe o anumită porţiune. Cotiturile micşorează panta, deci şi vitezele de scurgere, astfel că de la o vreme spălările încetează, iar albia devine stabilă. De aceea regularizările de curs nu trebuie împinse prea departe, iar coturile trebuie menţinute în măsura necesară.

Energia hidraulică disponibilă într-un sector de rîu se compune din energie potenţială şi energie cinetică. Căderea brută a sectorului (H_b) cuprinde un termen potenţial (diferenţe de nivel între punctul amonte şi punctul aval) şi un termen cinetic (forţa vie a curentului), astfel că:

$$H_b=(A_1-A_2)+\left(\frac{G}{2g}v_1^2-\frac{G}{2g}v_0^2\right). \tag{215}$$

Energia hidraulică brută teoretică este dată de

$$E_b=G\cdot H_b=\gamma\cdot V\cdot H_b \text{ (kgm)} \tag{216}$$

iar puterea brută teoretică

$$N_b=\frac{dE_b}{dt}=\gamma\cdot Q\cdot H_b=1000\,Q\cdot H_b \text{ (kgm/s)} \tag{217}$$

sau

$$N_b=13{,}33\,Q\cdot H_b \text{ (în CP)}=9{,}80\,Q\cdot H_b \text{ (în kW)}. \tag{218}$$

Pentru obţinerea puterii efective, rezultatul trebuie afectat cu coeficientul de randament, care depinde de felul maşinii şi al instalaţiei (pentru calcule aproximative se poate considera 75...80%).

3. Materiale tîrîte şi în suspensie. În scurgerea turbionară apar, pe lîngă mişcarea principală în sens longitudinal, deplasări ale maselor de lichid în sens transversal, a căror existenţă este cauza principală a deplasării particulelor solide din straturile inferioare în cele superioare, precum şi a transportului lor în stare de suspensie la distanţe mai mari.

Albia este supusă necontenit la afuiere sau sedimentare, în funcţie de modul cum variază vitezele de scurgere: dacă vitezele cresc are loc o afuiere, iar dacă descresc se produce sedimentarea, întrucît în fiecare secţiune consecutivă capacitatea de antrenare a curentului va fi mai mică decît în cea precedentă.

Scanned with OKEN Scanner

Impulsul necesar desprinderii și ridicării particulelor este dat de vîrtejurile izolate, care iau naștere în straturile de apă dinspre fund din cauza rugozității albiei.

Există o anumită viteză de scurgere la care se observă primele mișcări ale particulelor de pe fund, cînd granulele încep să vibreze, iar cele care aderă mai puțin se desprind și se rostogolesc; cu creșterea vitezei, o parte din particule încep să se miște în salturi.

Viteza medie de scurgere, corespunzătoare acestei stări de „mișcare din loc a particulelor" se numește *viteza de afuire* (μ_0).

Prin creșterea vitezei se produce o antrenare masivă a aluviunilor, iar pe fundul albiei se formează creste peste care se rostogolesc aluviunile deplasate, oprindu-se în spatele crestelor. Sporirea vitezei face ca aluviunile să treacă în suspensie integrală, în timp ce crestele dispar. Viteza de scurgere corespunzătoare este denumită *viteza critică* (μ_{cr}).

Se disting materiale tîrîte în sens riguros (antrenate pe fund) și materiale în suspensie.

Determinarea calitativă și cantitativă a materialelor antrenate pe fund sau în straturile de lîngă fund se face cu aparate speciale (cutia lui A. B. Apollov, barometrul lui B. V. Poliakov etc.), iar pentru aluviunile în suspensie cu găleți speciale sau cu sticle de 1—3 l, care permit luarea de probe integratoare pe verticală.

Numărul probelor care se ia într-o secțiune este în funcție de precizia cerută: pentru determinări expeditive se ia o singură probă pe secțiune (metoda aproximației), iar pentru determinări mai precise se iau probe pe diferite verticale ale secțiunii, adunîndu-se într-un singur vas (metoda integratoare), sau folosindu-se separat (metoda detaliată).

Caracterizarea materialului ridicat se face prin analiza cu site. Inscriindu-se într-un sistem de coordonate, pe abscisă — diametrul boabelor (corespunzător ochiurilor sitelor), iar pe ordonată — materialul trecut prin site (în procente), se obține *curba de compoziție a amestecului de materiale tîrîte* (fig. 90). Caracteristica materialului tîrît se exprimă prin raportul suprafețelor a și b (planimetrate), însemnîndu-se spre ex. $K_{12}=a/b$ unde indicele 12 arată diametrul boabelor celor mai mari în cazul cercetat (în mm).

Pentru a se reda schimbarea compoziției granulometrice pe porțiuni lungi de rîu, prin aportul de aluviuni al afluenților, se întocmește *banda compoziției granulometrice* (fig. 91).

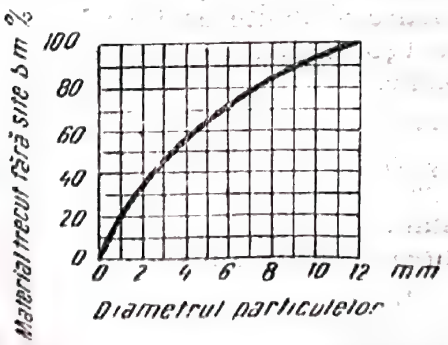


Fig. 90. Curba de compoziție a amestecului de materiale tîrîte

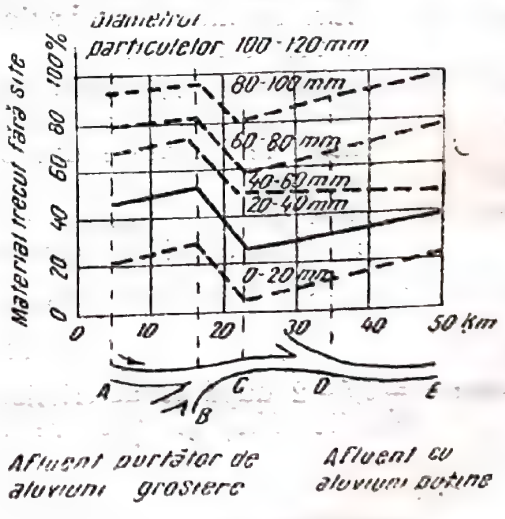


Fig. 91. Banda compoziției granulometrice

Cantitatea de aluviuni care trece într-o secundă pe fiecare metru de lărgime a fundului se numește *debit solid specific* $q_{sp.}$ (în kg/s sau m³/s), iar cantitatea care trece prin întreaga secțiune, *debit solid* ($\Sigma q_{sp.}$). Cantitatea totală de aluviuni care trece prin secțiune într-un interval mai lung constituie *transportul solid* (m³ pe zi, pe lună, pe an).

Intensitatea mișcării aluviunilor antrenate pe fund. Se obține din raportul între greutatea unei probe luate cu batometrul (p) și durata luării probei (t).

$$q_{intens} = \frac{p}{t} \text{ (în g/s).} \tag{219}$$

Exemplu.

Fie greutatea probei 30 g, iar durata 120 s; rezultă

$$q_{intens} = 0{,}25 \text{ g/s.}$$

Debitul solid specific. Se obține din relația:

$$q_{sp} = \frac{p}{t \cdot l} \tag{220}$$

în care l este lățimea gurei de umplere a aparatului (în m).

Exemplu.

Fie $p=30$, $t=120$ s, $l=0{,}20$ m;

rezultă $q_{sp}=1{,}25$ g/s.

Transportul solid. Se determină prin măsurarea depunerilor în bazine de retenție, la baraje și în lacuri.

Pentru stabilirea volumului mediu anual de suspensii, I.S.P.E. propune următoarele formule cu aplicație la rîurile din R.P.R.:

pentru debite-module $Q_m < 200$ m³/s:

$$V = 7000 \cdot \alpha\, Q_m^{1{,}33} \tag{221}$$

unde parametrul fizico-geografic α poate lua următoarele valori:

$\alpha = 0{,}2-1$ rîuri de munte cu roce cristaline, albii stabile, bazine împădurite; rîuri de șes cu cel mult 25% arături în bazin;

$\alpha = 1-2$ rîuri de munte cu bazine din roce greu erodabile și suprafața jumătate împădurită; rîuri de șes cu soluri argiloase și cel mult 50% arături;

$\alpha = 2-3$ rîuri cu bazine din roce erodabile, cu pante mari și având mai mult de jumătate din bazin despădurit; rîuri de șes cu soluri argilo-nisipoase și multe arături;

$\alpha = 3-4$ rîuri cu albii nestabile în bazine ușor erodabile, torenți în munți cu grohotișuri, la pante excepționale.

pentru debite module $Q_m > 200$ m³/s:

$$V = 420\,000\, \alpha'\, Q_m^{0{,}56} \tag{222}$$

în care $\alpha' = 0{,}5-2$ după caracteristicele bazinului.

Din relațiile (221) și (222) rezultă turbureala medie anuală:

$$\Delta = 0{,}22 \cdot \alpha\, Q_m^{0{,}33}$$

$$\Delta = 13{,}3 \cdot \alpha'\, Q_m^{-0{,}44}, \tag{223}$$

Transportul materialelor solide este supus la variații mari pe același curs de apă și chiar pentru aceleași nivele. În ramura crescătoare a unei viituri, un rîu este încărcat în general cu mai puține materiale ca la descreșterea viiturii, de aceea și spălările la construcțiile hidrotehnice se produc mai mult în prima perioadă a viiturii.

Repartiția aluviunilor pe brațele unui rîu se face în mod inegal, cantitatea cea mai mare intrînd pe derivații. Experimental s-a obținut pentru albii de secțiune dreptunghiulară și împărțirea debitului în mod egal între cele două brațe, la un unghi de derivație de 30°—150°, repartiția aluviunilor după cum se arată în fig. 92.

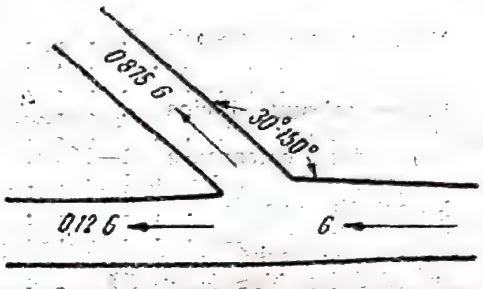


Fig. 92. Repartiția aluviunilor pe brațele rîului

Construcțiile hidrotehnice produc schimbări importante în forma albiei, sub influența remuurilor provocate și anume:

În bieful amonte se produce o înnămolire, urmată de ridicarea fundului, formarea de noi praguri și bancuri de aluviuni, cum și creșterea celor existente, fapt care atrage întinderea remuului pe o distanță care întrece cu mult pe cea inițială (fig. 93); în bieful aval se remarcă o afuiere a fundului și o scoborîre a nivelului liber, iar materialele spălate se depozitează mai în aval, formînd bancuri (fig. 94).

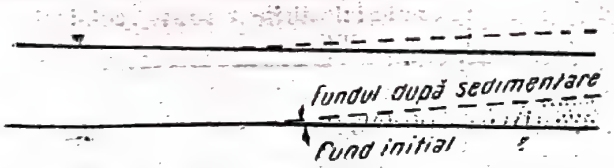


Fig. 93. Sedimentarea aluviunilor în porțiunile cu remuu

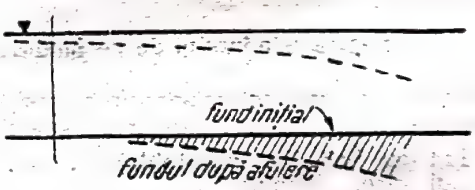


Fig. 94. Afuierea pe porțiunea de cădere a apei

Capacitatea de eroziune a unui curs de apă. Capacitatea de eroziune depinde de mărimea forței de antrenare (sau de eroziune) F_a pe care poate să o dezvolte și de rezistența albiei.

Forța de antrenare, pentru o prismă de apă cu suprafața de reazem de 1 m² și înălțime h, la o pantă dată I, este:

$$F_a = \gamma \cdot h \cdot I = 1000\, h \cdot I \text{ kg/m}^2. \tag{224}$$

Pentru lărgimi de albii $b < 30\,h$, forța de antrenare se ia

$$F_a = 1000\, R \cdot I \text{ kg/m}^2. \tag{225}$$

Există o anumită adîncime h_0, numită *adîncimea critică*, de la care fundul începe să fie erodat și căreia îi corespunde o *forță critică de eroziune* F_0 (precum și o *viteză critică*).

Valorile forței critice de eroziune variază în raport cu natura materialului din care este alcătuită albia și sînt constante pentru porțiuni limitate ale cursului de apă (tabela 44).

TABELA 44. FORȚELE CRITICE DE EROZIUNE ȘI VITEZELE CRITICE DE EROZIUNE CORESPUNZĂTOARE

Natura materialului de constituție al albiei	Diametrul particulelor mm	Forța critică de eroziune F_{a_0} kg/m²	Viteza m/s	
			medie pe profil v_m	de fund $v_f=0{,}7v_m$
Nisip cuarțos obișnuit	0,2—0,4	0,18—0,20	0,30	0,20
Idem	0,4—1,0	0,25—0,30	0,35—0,40	0,25—0,30
Idem	1,2—2,0	0,40	0,40	0,30
Pietriș mărunt silicios	5—15	1,25	0,80	0,53
Pietriș mare	40—50	4,80	1,40—1,90	1—1,35
Pietre late calcaroase (1—2 cm grosime, 4—6 cm lungime)	—	4,80—5,60	—	—
Nămol fin ușor	—	0,30—0,50	0,30—0,15	0,21—0,11
Pămînt lutos	—	1,00—1,20	0,50	0,35
Pajiște cu iarbă	—	1,50—2,00	1,80	1,25
Îmbrăzduire bine înierbată	—	2,50—3,00	—	—

Apa încărcată cu mîl coloidal permite în general viteze limite mai mari decît apele limpezi (tabela 45).

TABELA 45. VITEZE LIMITE

Natura pămîntului de pe fundul albiei	Apa limpede fără materiale tîrîte m/s	Ape cu mîi coloidal m/s
Lut cu bob fin, necoloidal	0,49	0,82
Lut tare, obișnuit	0,82	1,15
Prundiș fin	0,82	1,64
Argilă tare, foarte coloidală	1,23	1,64
Prundiș grosolan, necoloidal	1,31	1,97

Capacitatea de eroziune a cursului de apă se poate determina aproximativ cu formula prof. M. A. Velikanov

$$v=\sqrt{g\,(14\,d+0{,}006)} \qquad (226)$$

în care:

v este viteza medie a curentului la care începe eroziunea albiei (pentru particule cu diametrul mediu 0,1—5 mm);
g — accelerația gravitației;
d — diametrul granulelor (în m).

Dacă viteza de fund este mai mică decît aceea căpătată din formulă, este posibil să nu se producă eroziunea albiei.

In concluzie, albia unui curs de apă este rezultatul compensării continuu schimbătoare între forța dezvoltată de curentul de apă și rezistența materialului din care este constituită albia. Deformarea albiei este o urmare a inegalității dintre cantitățile de aluviuni care sosesc într-o anumită porțiune a rîului și cantitatea acelora care sînt duse în bieful aval următor; dacă vitezele cresc în lungul cursului de apă, atunci se produce o afuiere a albiei, iar dacă scad se produce o sedimentare sau înnămolire.

Scanned with OKEN Scanner

II. IRIGAȚII

A. Bazele științifice ale irigației

a. Proprietățile solului în raport cu apa (constantele hidrofizice)

Însușirile solului în raport cu apa au o deosebită importanță, atît din punct de vedere agronomic cît și din punct de vedere ameliorativ. Ele sînt în mare parte hotărîtoare în determinarea regimului de irigație.

Unele constante hidrofizice intră direct în formula de calcul a normei de udare (capacitatea de cîmp pentru apă și greutatea volumetrică), iar altele servesc pentru verificarea raportului între cantitatea de apă și aerul din sol, după udare (greutatea volumetrică și greutatea specifică, respectiv spațiul lacunar).

1. **Constantele hidrofizice.** *Apa de higroscopicitate.* Este apa, care fiind extrem de strîns legată, prin adsorbție, de suprafața particulelor de sol, nu poate fi folosită de plante. Coeficientul de higroscopicitate, indică procentual cantitatea de apă de higroscopicitate, raportată la 100 unități de greutate de sol uscat, la 105 °C. El se notează cu h_{igr}.

Coeficientul de ofilire permanentă (notat cu o). Acest coeficient caracterizează cantitatea de apă din sol care, deși depășind coeficientul de higroscopicitate, nu este suficientă pentru a împiedica ofilirea permanentă a plantelor.

In faza de umiditate corespunzătoare coeficientului de ofilire permanentă, solul conține aproximativ $1^1/_2$ cantitatea corespunzătoare coeficientului de higroscopicitate.

Această cantitate, împreună cu apa de higroscopicitate, este considerată ca practic inaccesibilă pentru plante. Cantitatea totală de apă corespunzînd acestor două faze de umiditate constituie rezerva de apă fiziologic moartă din sol.

Valoarea coeficientului de ofilire, care are o deosebită importanță pentru fixarea momentului oportun de a se interveni cu udarea culturilor, variază nu numai cu natura solului, dar și cu concentrația soluției din sol și cu felul și vîrsta plantelor. Totuși, practic coeficientul de ofilire (o) se calculează din higroscopicitate, prin relația clasică a lui Briggs și Schantz.

$$o = \frac{h_{igr}}{0{,}68 \pm 0{,}012} \cdot \qquad (227)$$

Valorile medii determinate pe solurile noastre pe 1 m și 1,5 m adîncime, sînt (tabela 46):

TABELA 46. VALORILE MEDII ALE COEFICIENTULUI DE OFILIRE DETERMINATE PE SOLURILE NOASTRE

Soluri	Caracterizarea texturală	Higroscopicitate %		Coeficient de ofilire %	
		pe 1 m	pe 1,5 m	pe 1 m	pe 1,5 m
Zonale medii	Lutonisipos-lutos	7,1	6,7	10,6	10,1
Zonale grele	Lutoargilos-argilos greu	9,4	9,2	14,1	13,3
Aluvionare ușoare	Nisipos-nisipolutos	6,7	6,2	10,0	9,4
Aluvionare medii	Lutonisipos-lutos	8,0	5,4	12,0	8,5
Aluvionare grele	Lutoargilos-argilos greu	11,4	10,8	17,1	16,2
Lăcoviștite	Lutoargilos-argilos greu	10,4	10,0	15,7	15,0
De dune	Nisipos-nisipolutos	3,0	2,7	4,5	4,0

Capacitatea de cîmp pentru apă. Este umiditatea solului care corespunde saturării sale cu apă capilară mobilă. Se notează cu *C* și se exprimă în procente de apă raportate la 100 unități de greutate de sol uscat la 105 °C.

Această fază de umiditate a solului este atinsă dacă, după ce solul a fost mai întîi saturat cu apă, el a pierdut prin infiltrare normală nu numai apa gravitațională, dar și o parte din apa capilară ușor mobilă și a ajuns la un echilibru aproape durabil al umidității. Solul conține în acest caz: apa de higroscopicitate, apă peliculară și apa capilară mobilă, care împreună reprezintă în medie 22—24% din greutatea solului.

In timpul udării o parte din apa pătrunsă în sol se află sub formă de apă gravitațională, circulînd de sus în jos prin spațiile dintre glomerulele de sol. Pe măsură ce se infiltrează, această apă se repartizează pe profil sub formă capilară, saturînd solul la capacitatea de cîmp.

Dacă, prin acoperirea solului se împiedică evaporarea apei din sol, umiditatea corespunzînd capacității de cîmp pentru apă se menține în sol un timp îndelungat (după Dolgov, pînă la două săptămîni, în funcție de sol). În astfel de condiții, capacitatea de cîmp pentru apă poate fi considerată ca o constantă a solului. Pentru solurile alimentate capilar de jos în sus, dintr-o pînză de apă freatică puțin adîncă, capacitatea de cîmp are o valoare mai mare decît pentru solurile care nu se află în această situație. In acest caz, după Dolgov, se realizează capacitatea de cîmp maximă.

Din observațiile făcute pînă acum la noi, rezultă că pentru solurile noastre valorile capacității de cîmp, calculate în medii ponderate pe 1 m și 1,5 m adîncime sînt cele arătate în tabela 47:

TABELA 47. VALORILE CAPACITĂȚII DE CIMP PENTRU SOLURILE NOASTRE

Soluri	Caracterizare texturală	Capacitatea de cîmp pentru apă %	
		la 1 m	la 1,5 m
Zonale medii	Lutonisipos-lutos	23,8	23,0
Zonale grele	Lutoargilos-argilos greu	23,7	22,6
Aluvionare ușoare	Nisipos-nisipolutos	22,3	19,7
Aluvionare medii	Lutonisipos-lutos	25,2	24,3
Aluvionare grele	Lutoargilos-argilos greu	29,8	28,8
Lăcoviștite	Lutoargilos-argilos greu	28,8	26,8
De dune	Nisipos-nisipolutos	19,5	17,0

Scanned with OKEN Scanner

2. **Unele caracteristici ale solului, importante pentru regimul apei din sol.** *Greutatea volumetrică a unui sol.* Este greutatea unității de volum de sol uscat la 105 °C, în structură naturală. Se exprimă în t/m³ și se notează cu G_v. Servește la trecerea de la unități de volum la unități de greutate și invers.

Valorile medii ale greutății volumetrice pentru solurile noastre determinate pe probe în structură naturală, netulburate, calculate pe 1 m și 1,5 m adîncime, sînt date în tabela 48:

TABELA 48. VALORILE MEDII ALE GREUTĂȚII VOLUMETRICE PENTRU SOLURILE NOASTRE

Soluri	Caracterizare texturală	Greutatea volumetrică t/m³	
		pe 1 m	pe 1,5 m
Zonale medii	Lutonisipo-lutos	1,23	1,27
Zonale grele	Lutoargilos-argilos greu	1,27	1,28
Aluvionare ușoare	Nisipos-nisipolutos	1,25	1,29
Aluvionare medii	Lutonisipos-lutos	1,28	1,33
Aluvionare grele	Lutoargilos-argilos greu	1,25	1,29
Lăcoviștite	Lutoargilos-argilos greu	1,31	1,35
De dune	Nisipos-nisipolutos	1,43	1,49

Greutatea specifică a unui sol. Este greutatea unității de volum ocupat efectiv de sol. Se notează cu G_{sp} și se exprimă în t/m³.

Împreună cu greutatea volumetrică servește la calculul spațiului lacunar.

Valorile medii ale greutății specifice pentru solurile noastre, calculate pe 1 m și 1,5 m adîncime, sînt date în tabela 49:

TABELA 49. VALORILE MEDII ALE GREUTĂȚII SPECIFICE PENTRU SOLURILE NOASTRE

Soluri	Caracterizare texturală	Greutatea specifică t/m³	
		pe 1 m	pe 1,5 m
Zonale medii	Lutonisipos-lutos	2,53	2,56
Zonale grele	Lutoargilos-argilos greu	2,50	2,52
Aluvionare ușoare	Nisipos-nisipolutos	2,61	2,64
Aluvionare medii	Lutonisipos-lutos	2,57	2,55
Aluvionare grele	Lutoargilos-argilos greu	2,54	2,53
Lăcoviștite	Lutoargilos-argilos greu	2,54	2,53
De dune	Nisipos-nisipolutos	2,60	2,62

Spațiul lacunar sau porozitatea unui sol. Reprezintă volumul total al porilor, exprimat în procente dintr-un anumit volum de sol aflat în structură naturală. Se notează cu P și este dat de formula:

$$P = \left(1 - \frac{G_v}{G_{sp}}\right) 100. \qquad (228)$$

Scanned with OKEN Scanner

Valorile medii ale spațiului lacunar pentru solurile noastre, calculate pe 1 m și 1,5 m adîncime sînt date în tabela 50:

TABELA 50. VALORILE MEDII ALE SPAȚIULUI LACUNAR PENTRU SOLURILE NOASTRE

Soluri	Caracterizare texturală	Spațiul lacunar %	
		pe 1 m	pe 1.5 m
Zonale medii	Lutonisipos-lutos	52	50
Zonale grele	Lutoargilos-argilos greu	50	50
Aluvionare ușoare	Nisipos-nisipolutos	51	50
Aluvionare medii	Lutonisipos-lutos	50	49
Aluvionare grele	Lutoargilos-argilos greu	47	46
Lăcoviștite	Lutoargilos-argilos greu	47	48
De dune	Nisipos-nisipolutos	45	46

Stabilitatea hidrică a structurii. Aceasta variază cu gradul și felul structurii solului. Se exprimă în procente de agregate stabile la apă.

Solurile din Bărăgan formate pe loes, nesărăturate, prezintă în general un strat arabil în diferite grade de prăfuire. Astfel, solurile zonale medii au în stratul arabil un procent de agregate stabile cuprins între aprox. 20—70%, iar cele zonale grele între 30—80%. Sub stratul arabil urmează o structură cu agregate mari, măzărate cu un procent ridicat de agregate stabile. Roca mamă, loesul, prezintă o structură omogenă, caracteristică, de microagregate.

b. Regimul de irigație al culturilor

1. **Generalități.** Baza științifică a planificării regimului de irigație este legea însemnătății egale sau a echivalenței tuturor factorilor vitali de producție, conform căreia „planta cere prezența concomitentă și simultană, sau același aflux al tuturor condițiilor sau factorilor vieții sale, fără excepție".

Nesocotirea acestei legi a condus în trecut la teoria inevitabilității sărăturării solurilor prin irigație și la aplicarea unor metode de irigare și amenajare dăunătoare și ineficace.

Datorită concepției greșite pusă la baza amenajării sistemelor de irigație, s-a considerat solul și fertilitatea lui ca ceva static și s-a separat factorul apă de factorul nutriție și de ceilalți factori necesari pentru creșterea și dezvoltarea plantelor pe terenurile irigate.

S-a creat astfel un antagonism care poate fi temporar sau de durată .

Antagonismul este temporar cînd se datorește lipsei sau surplusului de apă în sol. El se manifestă prin micșorarea producției în raport cu gradul antagonismului și poate fi ușor înlăturat printr-o agrotehnică perfecționată și o bună planificare a regimului apei și a celui nutritiv.

Antagonismul este de durată cînd strică și scoate din producție pe o perioadă de timp, terenurile irigate, ducînd fie la sărăturarea, fie la lăcoviștirea lor.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru evitarea unor astfel de antagonisme este necesar, după cum arată V i l i a m s, să se coordoneze pe zone naturale toate măsurile interesînd hidrologia, ameliorațiile, silvicultura și agricultura.

Pentru realizarea acestei coordonări și pentru folosirea rațională a unui teritoriu, toate măsurile vor trebui adaptate la caracterele reliefului. In acest fel V i l i a m s deosebește trei elemente de relief: cumpenele de apă, pantele și luncile.

In *influențarea* regimului hidrologic al unui teritoriu intervine, pe lîngă caracterul relierului și starea structurală a solului.

Dacă solul este fără structură, o parte a teritoriului suferă de lipsa apei (cumpenele de apă și pantele) și cealaltă parte (cu scurgere dificilă a apei) suferă de un exces de apă de suprafață.

Folosirea solurilor fără structură din lunci nu este posibilă fără drenarea lor. Drenarea dă totuși rezultate mediocre, atît cînd este realizată prin drenaje subterane cît și prin canale deschise. Pentru a evita o uscare a acestor soluri prin drenare exagerată, trebuie combinată drenarea cu irigația, luîndu-se însă în același timp măsurile necesare pentru a se preîntîmpina pericolul sărăturării.

Dacă solurile sînt cu structură, datorită regimului uniform al apelor curgătoare, luncile sînt acoperite în porțiunile inundabile cu fînețe productive, iar în rest cu terenuri de cultură.

Pe cumpenele de apă și pe prima treime a pantelor, unde viteza de scurgere a apelor din sol este mare, valoarea rezervei de apă în perioada de vegetație depinde de frecvența ploilor. Aceste părți ale teritoriului sînt însă destul de frecvent caracterizate printr-o nestabilitate a recoltelor, ceea ce implică necesitatea unei acțiuni de ridicare a producției.

Pe a doua treime a pantei, datorită afluxului constant al apei de pe părțile superioare ale reliefului, sînt asigurate culturile puțin pretențioase față de apă.

Această împărțire pe elemente de relief este schematică și pe spații largi. Circulația apei și regimul hidrologic general pot fi însă abătute de la această schemă generală, datorită de exemplu eterogenității elementelor pedologice.

Irigația poate fi folosită în sens productiv, atît pe luncile cît și pe pantele unui teritoriu, indiferent de starea structurală a teritoriului.

Luncile joase, datorită înălțimii reduse la care trebuie ridicată apa de irigație, justifică economic culturile irigate cu consum mare de apă cum sînt orezăriile, grădinile de legume și fînețele.

In prezența sărăturilor vechi sau a pericolului sărăturării, irigarea orezului și a fînețelor poate apare ca o necesitate.

Pe astfel de terenuri joase în care apa freatică este aproape (mai ales în cazul solurilor nestructurate, cu o puternică circulație capilară) este însă absolut necesară o planificare justă și economică a folosirii apei de irigație, astfel încît să nu se facă legătura între apa de irigație și apa freatică.

Un exemplu clasic de astfel de lunci este pentru noi lunca Dunării unde se întîlnesc folosințe silvice, piscicole și agricole (impărțite în fînețe și terenuri de cultură).

Pe terenurile mai înalte din afara luncii, adică după clasificarea lui V i l i a m s — pe pante — se vor iriga culturi din asolamentul agricol cu predominarea plantelor industriale.

În cadrul acestei zone se va ține seamă de microclimă și de pretențiile plantelor din punct de vedere al expoziției, sumei gradelor de căldură și amplitudinei oscilațiilor de temperatură.

Pe acest element al reliefului se pune, în legătură cu irigația, problema prevenirii eroziunii solului prin circulația apei de irigație, așa cum pe lunci se pune problema evitării sărăturării și înmlăștinirii solului.

Evitarea sărăturării și înmlăștinirii solului se realizează în lucrările de ameliorații prin proiectarea pe baza unor prognoze și măsuri ameliorative juste, bazate pe studii complexe geologice, geomorfologice, hidrogeologice și pedoameliorative.

O condiție esențială pentru aplicarea rațională a irigației este după V i l i a m s izolarea regimului apelor din subsol de regimul apelor din stratul superficial arabil. Pentru aceasta trebuie asigurată stratului arabil o structură glomerulară durabilă. Pe de altă parte, numai un sol cu structură permite reglarea concentrației soluțiilor nutritive, apărînd astfel solul atît de acumularea excesivă a sărurilor, cît și de înmlăștinire.

Concentrația admisibilă maximă (c) a soluției sărurilor din sol variază cu natura solurilor și a plantelor și nu trebuie să depășească 0,05—0,5%, în medie 0,3%. Pentru aceasta umiditatea solului nu trebuie să scadă sub plafonul minim (p_{min}):

$$p_{min} = 100 \frac{S}{c} \qquad (229)$$

în care:

S este conținutul de săruri solubile în apă din stratul activ al solului în procente de greutate;

c — concentrația admisibilă a soluției sărurilor din sol, în procente de greutate;

p_{min} — plafonul minim al umidității solului, în procente de apă raportate la 100 unități de greutate sol uscat la 105 °C.

Irigația trebuie astfel proiectată și planificată încît să se asigure culturilor, pe lîngă afluxul tuturor factorilor de vegetație, în cantitățile cerute de fiecare cultură și cel mai favorabil conținut de apă în sol. Aceasta este în genere realizat cînd solul conține întreaga cantitate de apă de higroscopicitate și o parte din apa capilară, pe cînd toate spațiile necapilare ale solului și capilarele mari nu sînt ocupate de apă, ci prin ele circulă aerul. Aceasta se realizează cînd conținutul în apă al solului reprezintă 50—80% din capacitatea totală pentru apă a solului, conținut care este mai scăzut pentru cereale și mai ridicat pentru plantele rădăcinoase, furajere sau industriale și pentru ierburi.

O planificare justă a necesarului de apă pentru un teritoriu gospodăresc irigat rezultă din planul de irigație al acestui teritoriu, la stabilirea căruia se ține seama de specificul gospodăriei respective, condițiile de climă, sol și culturi și de modul de organizare a muncii în vederea executării udărilor și lucrărilor de după udare.

Elementele de planificare ale regimului de irigație, care exprimă condițiile de climă, sol și culturi sînt: norma de udare, intervalul dintre udări, schema de irigație și norma de irigație.

2. **Calculul normelor de udare.** Norma de udare este cantitatea de apă ce se dă unei culturi la o singură udare.

Practic nu poate fi realizată prin irigație alimentarea continuă a solului cu cantitățile optime de apă necesare culturilor și nici nu se poate realiza înmagazinarea inițială în sol a întregii cantități de apă necesară culturilor pe toată perioada lor de vegetație. Udările făcîndu-se periodic normele de udare trebuie în așa fel calculate și repartizate încît solul să conțină, în special în perioadele critice ale vegetației culturilor, cantități de apă cît mai apropiate de cele optime.

Apa dată prin udare, după saturarea pînă la capacitatea de cîmp a orizontului superior, prin umezire capilară, începe să se infiltreze pe profil sub formă de apă gravitațională și ajunge astfel, din aproape în aproape, în straturile mai adînci ale solului.

Forma cea mai stabilă și în același timp accesibilă plantelor, prin urmare cea mai importantă pentru tehnica irigațiilor, este apa care satisface capacitatea de cîmp pentru apă a solului.

În intervalul de 1—3 zile de la udare, apa se repartizează în sol, după capacitatea de cîmp pentru apă a solului respectiv și ar rămîne sub această formă un timp îndelungat, dacă nu ar interveni evaporarea de la suprafața solului și acțiunea rădăcinilor.

Capacitatea de cîmp pentru apă reprezintă în medie, pentru cele mai multe soluri de la noi (zonale medii și grele, și aluvionare ușoare și medii), între 75—83% din spațiul lacunar.

Realizîndu-se umezirea pînă la capacitatea de cîmp pentru apă, se obține în aceste soluri o bună aerisire, deoarece spațiul cu aer nu scade la această umezire sub 13% (limita minimă admisă). În schimb la solurile aluvionare grele și la cele lăcoviștite la o umezire egală, poate să scadă pînă la 9%.

La stabilirea normei de udare, se poate trece la limita superioară numai cu condiția de a se evita pierderile prin infiltrație sub o anumită adîncime utilă, iar la limita inferioară cu condiția de a se evita udările prea dese, procedeu care ar conduce la pierderi neproductive de apă și muncă.

Limita minimă, sub care micșorînd norma de udare, apa nu mai poate fi repartizată uniform pe suprafața terenului și deci nici în adîncime, diferă după metoda de irigație (tabela 51).

TABELA 51. LIMITA MINIMĂ A NORMEI DE UDARE SUB CARE APA NU MAI POATE FI REPARTIZATĂ UNIFORM

Metoda de irigație	Norma de udare minimă m³/ha.
Ploaie artificială .	oricît de mică
Pe brazde . . .	400—600
Pe fîșii	800—1 000
Prin submersiune .	1 200—1 500

Ținîndu-se seamă de limitele arătate, factorii care determină norma de udare sînt:

— grosimea stratului de sol care urmează să conțină rezerva de apă și care este în funcție de dezvoltarea sistemului radicular al culturii irigate,

— capacitatea de cîmp pentru apă a solului, pe grosimea de sol considerată,

— provizia momentană de apă a solului, pe aceeași grosime.

Diferența între capacitatea de cîmp pentru apă a solului și provizia momentană, raportată la greutatea solului din stratul considerat, dă capacitatea de înmagazinare a stratului de sol pentru apa de irigație și prin urmare, norma de udare.

Scanned with OKEN Scanner

Formula pentru calculul normei de udare este:

$$d = 100\, HG_v\, (C - p) \qquad (230)$$

în care:

d este mărimea normei de udare, în m^3/ha;

H — grosimea stratului de sol care conține rezerva de apă, mărime depinzînd de dezvoltarea rădăcinilor plantelor, în metri;

G_v — greutatea volumetrică a solului în stratul H, în t/m^3;

C — capacitatea de cîmp pentru apă a solului în stratul H, în procente de greutate;

p — provizia momentană de apă a solului în stratul H, în procente de greutate.

Udările, după momentul aplicării și scopul lor, pot fi de aprovizionare și de vegetație.

Udările de aprovizionare. Se aplică în zonele în care precipitațiile de iarnă nu sînt suficiente pentru a constitui primăvara rezerva de apă necesară asigurării în bune condițiuni a răsăritului culturilor și a vegetației lor în primele 3—4 săptămîni după răsărire.

Acesta este cazul în majoritatea anilor, în zona de est și sud-est a țării cu precipitații anuale sub 500 mm și adeseori în restul teritoriului, cu precipitații între 500—600 mm, mai ales pentru culturile care se însămînțează între 15 aprilie și 10 mai.

Ca regulă generală udările de aprovizionare sînt necesare, în condițiile țării noastre, acolo unde precipitațiile căzute între 1 octombrie și 1 aprilie sînt sub 250 mm.

Udările de aprovizionare se aplică și pentru semănăturile de toamnă, în scopul asigurării la timp a răsăritului și stimulării înfrățitului.

Intervalele de timp indicate pentru aplicarea udărilor de aprovizionare sînt:

— pentru semănăturile de toamnă, un interval de timp înaintea semănatului, astfel ales încît udarea să fie terminată cu cel puțin 5—10 zile înaintea semănatului, pentru ca solul să se zvînte;

— pentru semănăturile timpurii de primăvară, toamna tîrziu sau iarna;

— pentru semănăturile tîrzii de primăvară, un interval care trebuie să se termine cu 15—20 zile înaintea semănatului, pentru a da timp solului să se încălzească.

In general udările de aprovizionare nu se aplică pe solurile subțiri, sub care se află un strat de pietriș sau nisip mare și pe solurile aluvionare cu apa freatică mai aproape de 1,5—2 m.

La calcularea normei udării de aprovizionare se ține seama și de aportul precipitațiilor de iarnă, care se scad din volumul normei, într-o anumită proporție (în medie 60—70%).

In general, în zonele cu precipitații de iarnă de peste 250 mm nu se fac udări de aprovizionare. Udările de aprovizionare pot fi totuși indicate și în aceste zone cînd, în mod normal, se pot prevedea perioade de secetă între epoca semănatului de toamnă și căderea precipitațiilor de iarnă, ceea ce este cazul în unele regiuni ale țării noastre. Aceste udări se pot face ori de cîte ori se constată în sol un interval activ mare, care poate primi apă prin aprovizionare. Prin interval activ sau umiditate fiziologic activă a solului se înțelege diferența între capacitatea de cîmp pentru apă și coeficientul de ofilire.

Scanned with OKEN Scanner

Formula de calcul a normei udării de aprovizionare, luînd indicele de valorificare al precipitațiilor de iarnă egal cu 0,7, este:

$$a = 100\, G_v H (C - o) - 0{,}7\, P_i \qquad (231)$$

în care:

a este norma udării de aprovizionare, în m³/ha;
G_v — greutatea volumetrică, în t/m³;
H — grosimea stratului de sol, în metri;
C — capacitatea de cîmp pentru apă, în procente de greutate;
o — coeficientul de ofilire, în procente de greutate;
P_i — suma precipitațiilor de iarnă (1 octombrie—1 aprilie), în m³/ha

Rezerva de apă se consideră toamna egală cu coeficientul de ofilire.

În tabela 52 sînt cuprinse datele pe baza cărora s-au calculat normele de udare de aprovizionare pentru două zone climatice:

A — cu precipitații anuale < 500 mm, $P_i = 2\,000$ m³/ha
B — cu precipitații anuale 500—600 mm, $P_i = 2\,500$ m³/ha

pentru trei categorii de soluri, pe grosimea de sol $H = 1{,}5$ m:

TABELA 52

Natura solurilor	G_v	C	o	zona	P_i m³/ha	a m³/ha
Zonale medii	1,27	23,0	10,1	A	2 000	1 050
				B	2 500	700
Zonale grele	1,28	22,6	13,3	A	2 000	350
				B	2 500	0
Aluvionare medii	1,33	24,3	8,5	A	2 000	1 750
				B	2 500	1 400

Udările de vegetație. Se aplică în timpul vegetației culturilor.

La calcularea normelor de udare din perioada de vegetație, grosimea stratului de sol (H) care trebuie umezită pînă la capacitatea de cîmp pentru apă (C) se ia în funcție de dezvoltarea culturii irigate. Ea se determină efectiv pe teren în momentul udării și trebuie să includă zona de dezvoltare a masei principale a rădăcinilor.

În condițiile noastre, H poate fi luat, în funcție de grosimea solului și dezvoltarea rădăcinilor, aproximativ:

0,4—0,5 m pentru cereale și leguminoase,
0,4—0,75 m pentru cartofi, porumb, bumbac, floarea soarelui, sfeclă de zahăr, cînepă
0,4—1,00 m pentru ierburi perene în anul I,
1,00 m pentru ierburi perene în anul II.

Se mai ține seamă la calcularea normei de udare de vegetație de pierderile din timpul udării. Atribuind acestor pierderi 10% din normă, formula de calcul devine:

$$d = 110\, G_v H (C - p) \qquad (232)$$

Momentul aplicării udărilor de vegetație este indicat de atingerea *plafonului minim al umidității solului* (p_{min}). Valoarea acestuia variază după cerințele culturii și proprietățile solului în raport cu apa.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru condițiile din țara noastră, valoarea p_{min} nu este încă precizată pentru toate culturile irigate. Pe baza grupării plantelor cultivate, după cerințele lor față de apă și pe baza interpretării proprietăților solului în raport cu apa, s-a putut totuși stabili în mod provizoriu plafonul minim al umidității solului pentru principalele culturi irigate în condițiile țării noastre.

Gruparea culturilor după consumul de apă este:

Grupa I: cereale păioase, leguminoase, bumbac,

Grupa II: porumb, floarea soarelui, cartofi, sfeclă de zahăr, cînepă, ierburi perene în anul I,

Grupa III: sfeclă de nutreț, porumb furajer, ierburi perene în anul II.

Considerîndu-se principalele proprietăți hidrofizice ale solului, în medii pe 1 m și 1,5 m adîncime, în raport unele față de altele, se ajunge la următoarele valori interpretative (tabela 53):

TABELA 53

Soluri	P — C în % de volum		C — o în % de greutate	
	pe 1 m	pe 1,5 m	pe 1 m	pe 1,5 m
Zonale medii	23	21	13,2	12,9
Zonale grele	20	21	9,6	9,3
Aluvionare ușoare	23	25	12,3	10,3
Aluvionare medii	18	17	13,2	15,8
Aluvionare grele	10	9	12,7	12,6
Lăcovițite	9	12	13,1	11,8
De dune	17	21	15,0	13,0

In coloana *P—C* sînt date diferențele între valorile spațiului lacunar (*P*) și capacitatea de cîmp pentru apă (*C*) exprimate în procente de volum. Ele indică spațiul ocupat cu aer după saturarea solului la capacitatea de cîmp. Cele mai mari valori a acestor diferențe și deci cea mai favorabilă situație se întîlnește la solurile zonale medii și aluvionare ușoare, cea mai critică la lăcoviști și soluri aluvionare grele.

In coloana *C—o*, sînt date diferențele între capacitatea de cîmp pentru apă și coeficientul de ofilire (*o*). Acestea indică limitele și valoarea intervalului umidității fiziologic active, care reprezintă apa accesibilă plantelor. Cele mai mari valori le prezintă solurile aluvionare mijlocii și solurile de dune. Cea mai mică valoare o prezintă solurile zonale grele.

Plafonul minim (p_{min}) se definește ca fracțiune din intervalul activ. El este cu atît mai apropiat de valoarea *C* cu cît culturile sînt mai pretențioase față de apă.

Împărțindu-se intervalul activ în 10 fracțiuni, plafonul minim pe grupe de culturi se calculează majorînd valoarea coeficientului de ofilire astfel:

Grupa I: . . . . . $o + \frac{3}{10}(C-o)$

Grupa II: . . . . . $o + \frac{4}{10}(C-o)$

Grupa III: . . . . . $o + \frac{5}{10}(C-o)$

Plafonul minim se poate exprima și în procente din *C*.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă pentru udarea unui lot de aceeași cultură este nevoie de un interval de timp în medie de 10 zile, pentru ca să nu se producă pe ultima parcelă scăderea proviziei momentane la coeficientul de ofilire, trebuie controlat ca:

$p_{min-o} \geq$ 450 m³/ha pentru culturi din grupa I
$p_{min-o} \geq$ 600 m³/ha pentru culturi din grupa II
$p_{min-o} \geq$ 750 m³/ha pentru culturi din grupa III

Luînd de bază un consum mediu pe zi de:

30 m³/ha pentru culturi din grupa I
40 m³/ha pentru culturi din grupa II
50 m³/ha pentru culturi din grupa III

se asigură consumul apei din sol pe 15 zile.

Pentru solurile zonale grele cu condiții climatice mai favorabile, rezerva de siguranță se admite mai mică cu 15—20%.

Plafonul minim pe grupe de culturi, în condiții diferite de sol, calculat pe 1 m adîncime, se dă în tabela 54.

Normele de udare necesare ridicării umidității solului de la plafonul minim la capacitatea de cîmp pentru apă sînt date în tabela 55 pe categorii de soluri și grupe de culturi (pentru $H=1$ m).

TABELA 54. PLAFONUL MINIM DE APA PE GRUPE DE CULTURI ȘI SOLURI DIFERITE

Natura solurilor	Grupe de culturi	Plafonul minim exprimat în procente apă raportate la 100 unități de greutate sol uscat	Plafonul minim exprimat în procente din capacitatea de cîmp pentru apă	p_{min-o} m³/ha
Zonale medii	I	14,6	61	490
	II	15,9	67	650
	III	17,2	72	810
Zonale grele	I	17,0	72	370
	II	17,9	76	480
	III	18,9	80	610
Aluvionare ușoare	I	13,7	62	460
	II	14,9	67	610
	III	16,2	73	780
Aluvionare medii	I	15,9	63	500
	II	17,3	69	680
	III	18,6	74	840
Aluvionare grele	I	20,9	70	480
	II	22,2	75	640
	III	23,5	79	800
Lăcoviștite	I	19,6	68	510
	II	20,9	73	680
	III	22,2	78	850
De dune	I	9,0	41	650
	II	10,5	54	860
	III	12,0	62	1 070

TABELA 55. NORME DE UDARE PENTRU RIDICAREA UMIDITĂȚII SOLULUI DE LA PLAFONUL MINIM LA CAPACITATEA DE CÎMP PENTRU APA

Natura solurilor	Grupe de culturi	Norma de udare m³/ha
Zonale medii	I	1 250
	II	1 050
	III	900
Zonale grele	I	950
	II	800
	III	650
Aluvionare ușoare	I	1 200
	II	1 000
	III	850
Aluvionare medii	I	1 300
	II	1 100
	III	950
Aluvionare grele	I	1 200
	II	1 050
	III	850
Lăcoviștite	I	1 300
	II	1 150
	III	950
De dune	I	1 650
	II	1 400
	III	1 200

Scanned with OKEN Scanner

Practic, provizia momentană de apă a solului (p) se determină periodic în cîmp și valoarea obținută, exprimată în procente de apă raportate la 100 unități de greutate sol uscat la 105 °C, arată momentul udării prin confruntarea cu valoarea plafonului minim (p_{min}), pentru cultura și solul corespunzător.

Cînd provizia momentană de apă a solului a scăzut pînă la 1—2% deasupra plafonului minim, se udă. Este de dorit ca valoarea p să nu scadă sub valoarea p_{min}.

Exemplu. Pe un sol zonal lutos, cu C=24% și G_v=1,25 t/m³ este o cultură de lucernă în anul II cu masa principală a rădăcinilor pînă la 1 m adîncime (H=1 m).

Determinîndu-se provizia momentană de apă se găsește p=18%.

În situația aceasta trebuie aplicată o udare. După tabela 55, calculată pentru condiții medii de sol, pentru categoria de soluri zonale medii și grupa a III-a de culturi, norma de udare este de 900 m³/ha.

Verificîndu-se prin calcul (232), pentru cazul specificat, se găsește:

$$d = 110 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot (24-18) \approx 850 \text{ m}^3/\text{ha}.$$

În tabela 56 se dau normele de udare (d) calculate:

— pentru proviziile momentane de apă p=40, 50, 60, 70 și 80% C;

— pentru grosimile de sol H=0,5; 0,75 și 1 m;

— pentru categoriile de sol: 1. zonale medii, 2. zonale grele, 3. aluvionare ușoare, 4. aluvionare medii, 5. aluvionare grele, 6. lăcoviștite, 7. de dune.

TABELA 56

H m	Soluri	p 40% C		p 50% C		p 60% C		p 70% C		p 80% C	
		p %	d m³/ha	p %	d m³/ha	p %	d m³/ha	p %	d m³/ha	p %	d m³/ha
0,5	1	9,6	950	11,9	800	14,3	650	16,7	500	19,0	350
	2	9,5	1000	11,8	850	14,2	650	16,6	500	18,9	350
	3	9,0	900	11,2	750	13,4	600	15,6	450	17,9	300
	4	10,1	1050	12,6	900	15,1	700	17,7	550	20,2	350
	5	11,9	1250	14,9	1050	17,9	850	20,9	600	23,9	400
	6	11,5	1250	14,4	1050	17,3	850	20,2	650	23,1	450
	7	7,8	950	9,8	750	11,7	600	13,7	450	15,6	300
0,75	1	9,6	1400	11,9	1200	14,3	950	16,7	750	19,0	500
	2	9,5	1500	11,8	1250	14,2	950	16,6	750	18,9	500
	3	9,0	1300	11,2	1100	13,4	900	15,6	650	17,9	450
	4	10,1	1500	12,6	1350	15,1	1050	17,7	800	20,2	500
	5	11,9	1850	14,9	1550	17,9	1250	20,9	900	23,9	600
	6	11,5	1850	14,4	1550	17,3	1250	20,2	950	23,1	650
	7	7,8	1400	9,8	1100	11,7	900	13,7	650	15,6	450
1,0	1	9,6	1900	11,9	1600	14,3	1300	16,7	950	19,0	650
	2	9,5	2000	11.8	1650	14,2	1300	16,6	1000	18,9	650
	3	9,0	1800	11,2	1500	13,4	1200	15,6	900	17,9	600
	4	10,1	2100	12,6	1800	15,1	1400	16,7	1050	20,2	700
	5	11,9	2450	14.9	2050	17,9	1650	20,9	1200	23,9	800
	6	11,5	2500	14,4	2100	17,3	1650	20,2	1250	23,1	850
	7	7,8	1850	9,8	1500	11,7	1200	13,7	900	15,6	600

Scanned with OKEN Scanner

La calcularea acestei tabele s-au luat valorile medii pentru C și G_v corespunzătoare categoriilor de sol fixate anterior. În realitate aceste valori variază între anumite limite pentru aceeaș categorie de sol și variază și pentru același sol, pe profil.

Dacă se lucrează pe date specifice, efectiv determinate pentru valorile C și G_v, este preferabil să nu se ia norma de udare din tabelă ci să se calculeze sau să se întocmească o abacă specială, pentru condițiile locale de sol (fig. 95).

În acest caz, dacă există pentru valorile C și G_v date diferențiate pe profil, acestea se prelucrează ca medii ponderate pentru fiecare din adîncimile H care se iau în considerare la calcularea normei de udare.

Exemplu. Pe aluviunea solificată de la cîmpul experimental ICAR Studina-Haltă, s-au determinat valorile din tabela 57.

Aceste valori se calculează ca medii ponderate pentru valorile H folosite uzual la irigații (tabela 58).

TABELA 57

Orizonturi cm	C %	G_v t/m³
0— 40	24,50	1,10
40— 80	21,30	1,58
80—150	20,90	1,42

TABELA 58

H m	G_v t/m³	C	
		%	m³/ha
0,4	1,10	24,5	1 180
0,5	1,20	23,9	1 580
0,6	1,25	23,4	1 930
0,7	1,30	23,2	2 340
0,8	1,35	22,8	2 720
0,9	1,35	22,7	3 030
1.0	1,36	22,5	3 370

Pentru construirea abacei, se notează pe axa absciselor provizia momentană (p%), iar pe axa ordonatelor din dreapta norma de udare (d în m³/ha).

Unind pentru fiecare adîncime în parte, valoarea capacității de cîmp (C) exprimată în m³/ha și notată pe axa ordonatelor din stînga cu valoarea corespunzătoare de pe axa absciselor, exprimată în procente de greutate raportate la solul uscat, se obține un fascicul de trepte, cîte una pentru fiecare adîncime.

Valoarea normei de udare (d în m³/ha), corespunzătoare unei provizii momentane oarecare (p%) se găsește pe abacă astfel: se pornește de pe abscisă de la valoarea proviziei momentane determinată în cîmp și se urcă pe ordonata respectivă pînă la dreapta corespunzînd adîncimii H necesare; de aci, pe orizontală, se citește în dreapta valoarea normei de udare în m³/ha.

Astfel, pentru $p=15\%$ și $H=0{,}9$ m, norma de udare este $d=1\,020$ m³/ha.

3. **Intervalul dintre udări.** Pentru planificarea din timp a lucrărilor și întocmirea unui plan de udări este util să se calculeze pe baza unor factori de mărime cunoscută, intervalul dintre udări și prin urmare numărul udărilor.

În U.R.S.S. timpul în care se cheltuiește rezerva de apă din sol, pînă la o provizie momentană minimă sub care nu se mai admite o micșorare a umidității din sol, se calculează astfel:

$$T=\frac{110\,G_v H\,(C-p_{min})}{kt\left[1-\left(1-\frac{I_a}{I_c}\right)\left(1-\frac{I_a^2}{I_c^2}\right)\right]} \qquad (233)$$

în care, în afară de notațiile de la numărător care dau mărimea normei de udare, pornind dela provizia momentană minimă:

k este un coeficient dependent de mărimea recoltei planificate;

t — temperatura medie în 24 ore (în grade Celsius), pentru intervalul prezumat;

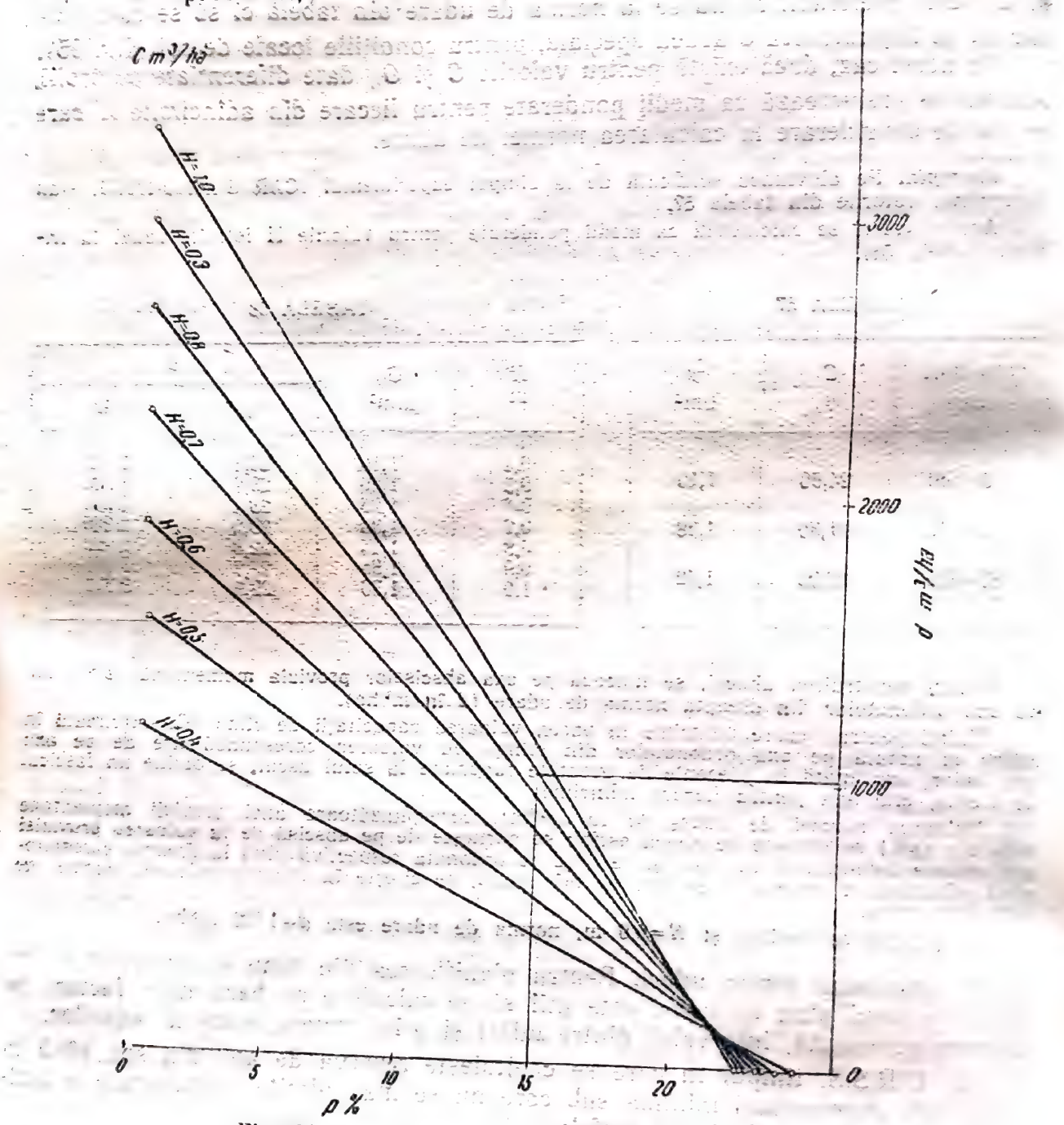


Fig. 95. Abacă pentru calculul normei de udare

I_a — distanța în metri de la suprafața solului la nivelul apelor freatice;

I_c — grosimea stratului de sol în metri, în care are loc deplasarea capilară a apei freatice spre suprafață (variabilă între 2—2,5 m, după sol);

T este timpul, socotit în zile a 24 ore, în care se consumă norma de udare pînă la p_{min}.

Cînd $I_a > I_c$, adică atunci cînd nu are loc o alimentare a solului din apa freatică:

$$T = \frac{110\, G_v H (C - p_{min})}{kt}. \qquad (234)$$

Coeficientul k s-a stabilit în U.R.S.S. la bumbac, pe bază experimentală, în condițiile lucrării imediate a solului după udare. S-a constatat că acest coeficient crește din ce în ce mai încet odată cu creșterea producției.

Valoarea coeficientului k pentru bumbac este dat, după Șaumian, în tabela 59.

TABELA 59. VALOAREA COEFICIENTULUI k LA BUMBAC

Producția planificată q/ha	k
10	1,20
20	1,50
30	1,80
40	2,10
50	2,35
60	2,55
70	2,70
80	2,85
90	2,95
100	3,00

Determinarea acestui coeficient în condițiile noastre este necesară pentru toate culturile irigate, în concordanță cu producția planificată și cu tehnica irigării.

Pînă la stabilirea prin cercetări a acestui coeficient, se poate stabili aproximativ intervalul dintre udări folosindu-se următoarele cifre provizorii pentru consumul diurn al apei din sol, pe grupele de culturi enunțate:

grupa I . . . . . 30 m³/ha · zi
grupa II . . . . . 40 „
grupa III . . . . . 50 „

În aceste valori zilnice, reprezentînd medii pe perioada de vegetație a culturilor, sînt cuprinse atît consumul productiv prin transpirație (tr) cît și pierderile prin evaporație (e) de la suprafața solului. Acest consum total variază în cursul perioadei de vegetație în raport cu dezvoltarea culturilor, acoperirea terenului, rezerva apei din sol, temperatura, vîntul, etc. În general, după datele de la ICAR, el este maxim în lunile iunie și iulie.

Pentru faze de proiectare mai avansate trebuie folosite date experimentale specifice.

Pornindu-se de la o normă de udare anumită, se poate stabili intervalul dintre udări (T) prin raportarea mărimii normei la consumul diurn al apei din sol după formula:

$$T = \frac{110\, G_v H (C - p_{min})}{(e + tr)} \qquad (235)$$

în care e este pierderea de apă din sol prin evaporație, în m³/ha · zi;

tr — consumul productiv de apă din sol prin transpirație, în m³/ha · zi.

Pe această bază, pornindu-se de la o normă de udare de 1 000 m³/ha, intervalul dintre udări va fi, pe grupe de plante:

grupa I . . . . . aprox. 33 zile
grupa II . . . . . aprox. 25 zile
grupa III . . . . . aprox. 20 zile

Scanned with OKEN Scanner

4. Schema de irigație pe culturi. Schema de irigație a unei culturi constituie o formulare a numărului de udări ce se dau acelei culturi într-un sezon de irigație, și a grupării lor pe faze de creștere după fiziologia plantei, cu variante în funcție de clima anului respectiv.

Schema de irigație pe culturi constituie prima piesă necesară întocmirii planului de irigație.

In primul rînd, pentru toate culturile agricole, irigația trebuie să asigure răsăritul uniform și la vreme.

Aceasta se realizează prin udările de aprovizionare care se dau înaintea semănatului. Udările de aprovizionare au drept scop să realizeze în sol o rezervă de apă, în vederea umezirii acestuia pînă la o anumită adîncime, pentru a asigura un răsărit uniform și a face față nevoilor plantei pînă la prima fază critică din viața acesteia.

Norma de udare de aprovizionare poate fi fracționată în 1—2 udări mai mici. Durata efectuării acestei udări nu este rigid limitată în timp ca la udările de vegetație, și ea nu constituie un criteriu pentru dimensionarea rețelei de alimentare.

Prin constituirea unei rezerve prealabile se descongestionează graficul de irigație.

Udările care se dau în cursul vegetației (udările de vegetație) sînt legate de fazele critice de dezvoltare și creștere ale plantelor.

Pentru plantele producătoare de semințe, înfloritul constituie faza cea mai importantă din punct de vedere al irigărilor. Schema de irigație pentru plantele producătoare de semințe este formulată prin trei cifre: prima indică numărul udărilor dinaintea înfloritului, a doua, udările din timpul înfloritului și a treia, udările după înflorit.

De exemplu schema de irigație pentru porumb, considerîndu-se înspicatul ca faza cea mai importantă, pentru un an secetos, este:

1—1—2

adică o udare înaintea înspicatului, a doua la înspicat și două udări după înspicat.

Odată cu schema de irigație se stabilește și durata efectuării fiecărei udări. Aceasta depinde de durata precizării fazei căreia îi corespunde, de numărul udărilor care se aplică unei faze critice și de felul amenajărilor.

Prin durata precizării unei faze se înțelege timpul care trece între apariția caracteristicilor fazei respective la un număr redus de plante pînă la generalizarea acesteia la majoritatea plantelor din lan.

In cazul fazelor eșalonate mai mult în timp, cum este înfloritul la bumbac, cînd se aplică una sau două udări — după an — se va ține seama la stabilirea duratei aplicării fiecărei udări și de timpul cerut pentru lucrările de după udări.

Este necesar ca durata aplicării fiecărei udări să fie cît mai redusă pentru a nu atrage după sine o neuniformitate a lanului. Micșorînd durata aplicării udărilor trebuie însă să se dimensioneze în consecință sistemul de aducțiune și distribuție a apei, astfel încît într-un timp scurt să poată fi debitată norma de udare planificată. O scurtare exagerată a duratei udărilor poate, pe de altă parte să ducă la necesitatea unor amenajări și utilaje de dimensiuni foarte mari, ceea ce poate avea drept consecință o compromitere a rentabilității instalației și o imposibilitate de a se face față, cu mijloacele de muncă ale gospodăriei, la lucrările de irigare. Pentru a se evita aceasta trebuie să se urmărească menținerea unui echilibru între aceste două necesități contradictorii.

Scanned with OKEN Scanner

Aplicarea unei udări de vegetaţie se începe înaintea declanşării fazei critice, astfel încît la terminarea udării faza să fie pentru totalitatea lanului la începutul ei. Pentru aceasta, pe lîngă prescripţia privind respectarea unui anumit plafon minim al umidităţii, legat de plantă şi sol, se va ţine seama la stabilirea momentului udării şi de momentul apariţiei fazei critice.

Sfecla de zahăr şi cartoful au fazele critice legate de necesitatea dezvoltării rădăcinilor (respectiv tuberculilor) şi acumulării zahărului (respectiv feculei). Pentru aceasta sînt necesare: dezvoltarea unui sistem foliar puternic, dezvoltarea rădăcinilor şi tuberculilor şi stimularea acumulărilor în aceste organe.

Faza principală însă este aceea a formării rădăcinilor şi tuberculilor şi faţă de ea se formulează schema de irigaţie, care la sfeclă într-un an secetos este:

2—3—1

adică două udări înaintea formării rădăcinilor, pentru formarea sistemului foliar, trei udări în timpul formării rădăcinilor şi o udare în perioada acumulării zahărului.

Plantele textile prezintă interes prin calitatea fibrelor. Udările la aceste plante trebuie legate de creşterea vegetativă pînă la înflorit şi de dezvoltarea fibrelor. Intrucît la cînepă dezvoltarea fibrelor coincide cu înfloritul, schema se formulează faţă de înflorit.

La ierburile pentru fîn fazele critice sînt legate de formarea masei vegetale. Udările ce se aplică pînă la înflorit sînt determinante. Au mare importanţă şi udările aplicate imediat după coasă.

Pe baza experienţei cîştigate la noi, a datelor statistice şi cu ajutorul datelor din literatura sovietică adaptate condiţiilor noastre, se pot da scheme de irigaţie pentru principalele plante de cultură, sub rezerva precizării prin experienţele în curs.

Grîul de toamnă. Se recomandă o udare de aprovizionare înaintea semănatului, cînd solul nu are umiditatea necesară asigurării răsăritului. Este de dorit ca această udare să realizeze umezirea solului pe adîncimea de circa 50 cm.

Dacă seceta prelungită nu permite efectuarea unei arături de toamnă în bune condiţii, udarea de aprovizionare se poate aplica înaintea acestei arături, majorînd norma de udare pentru adîncimea de umezire de circa 75 cm.

In general grîul de toamnă valorifică bine umiditatea de iarnă. Pentru acest motiv, în condiţiile noastre de cîmpie, într-un an normal, schema udărilor de vegetaţie este:

0—1—0

udarea urmînd a se aplica înaintea inspicatului, la înpăiere. Durata udării 7—10 zile.

Intr-un an secetos schema de irigaţie este:

0—1—1

cu a doua udare la formarea bobului, durata udării fiind de 5—7 zile.

Intr-un an în care solul a ieşit din iarnă fără rezerve de apă, se poate aplica o udare la începutul lunei aprilie, schema formulîndu-se pentru un an de secetă, agravată de situaţia grea din primăvară, astfel:

1—1—1

Scanned with OKEN Scanner

Acesta este un caz extrem care apare de două, trei ori în 100 ani. Durata aplicării acestei udări nefiind legată de o fază critică, depinde de acuitatea situației.

Grîul de primăvară. În primăverile secetoase, cînd solul nu are rezerve din iarnă, poate primi o udare de aprovizionare înainte de semănat. Această udare se poate înlocui cu o udare de vegetație la înfrățit, dacă solul a avut suficientă apă pentru asigurarea răsăritului.

Astfel, dacă într-un an mijlociu schema este:

0—1—0

în cazul arătat schema devine:

1—1—0

sau, într-un an excepțional de secetos:

1—1—1

Ca și la grîul de toamnă, cea mai importantă udare este aceea dinaintea înspicatului. Se recomandă aceleași durate pentru aplicarea udărilor.

Porumbul. Pe baza datelor ecologice, pentru condițiile de cîmpie, faza critică cea mai importantă este aceea a înspicatului, cu indicația de a se uda odată înaintea înspicatului și odată sau de două ori după înspicat, după condițiile de umiditate ale anului respectiv.

În anii normali schema de irigație este, față de înspicat:

1—1—1

Prima udare se aplică la apariția celei de a 7-a frunze, a doua udare la începutul înspicatului și a treia udare la ofilirea stilurilor.

Durata udărilor va fi, respectiv, 8—10 zile la prima și a doua udare și 5—7 zile la a treia.

În anii secetoși schema devine:

1—1—2

cu udarea a treia la apariția stilurilor și a patra la maturația în lapte, cu duratele pentru aceste ultime udări de cîte 5—7 zile.

Schema se poate modifica în funcție de capacitatea solului pentru apă, astfel încît pe un sol cu capacitate mică să se aplice schema a doua chiar în anii mijlocii, cu norme de udare mai mici.

Suferința la secetă a porumbului este arătată prin răsucirea frunzelor.

În experiențele de la Stațiunea ICAR Mărculești s-a obținut producția de 7 441 kg/ha boabe (spor 2 875 kg/ha față de martorul neirigat), prin trei udări însumînd 2 600 m³/ha. Aceste udări s-au aplicat la 7—9 frunze, la înspicat și la ofilirea stilurilor.

Udarea de aprovizionare se va da, dacă este nevoie, primăvara la circa două săptămîni înaintea semănatului.

Mazăre, fasole, soia. În regiunea de cîmpie faza critică la aceste culturi apare la înflorit. Această fază critică se datorește fie secetei din sol fie secetei atmosferice, cum pare să fie cazul în foarte mulți ani la fasole.

Pentru mazăre, în general este suficientă o udare de aprovizionare.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru fasole, în afara unei udări de aprovizionare pentru asigurarea răsăritului, apare nevoia unei udări la înflorit, în anii normali:

0—1—0

În anii secetoși apare în plus nevoia unei udări imediat înaintea înfloritului și a încă unei udări la înflorit, după schema:

1—2—0

După I. V. Iakuşkin, irigîndu-se soia la Kamîşin, după schema 0—1—2 s-a mărit producția de peste două ori.

Prima udare s-a aplicat la înflorit, a doua la formarea păstăilor și a treia la formarea boabelor.

Într-o experiență cu fasole păstăi la cîmpul experimental ICAR Basarabi (anul 1953), cu patru udări însumînd 2 000 m³/ha, s-a obținut ridicarea producției de la 6 992 kg/ha la 13 126 kg/ha.

Într-o experiență cu fasole boabe la Stațiunea ICAR Studina (anul 1952) cu două udări:

— prima de 890 m³/ha la începutul înfloritului,
— a doua de 800 m³/ha la fructificare,

s-a ridicat producția de la 60 la 263 kg/ha, iar cu trei udări:

— prima de 850 m³/ha la începutul înfloritului,
— a doua de 900 m³/ha în plin legat,
— a treia de 700 m³/ha la fructificație,

s-a ridicat producția la 670 kg/ha. Este de observat că anul 1952 a fost excepțional de secetos în Cîmpia Olteniei.

La Stațiunea ICAR Mărculești (anul 1954) s-a ridicat producția de boabe la fasole de la 182 kg/ha la 2 049 kg/ha, prin trei udări însumînd 2 650 m³/ha. Prin aceste udări aplicate de la începutul pînă la sfîrșitul înfloritului, s-a prelungit această fază de la 17 la 41 zile, ceea ce explică clar producția obținută prin irigație.

Bumbacul. În condițiile noastre de climă, bumbacul se află către limita lui termică de vegetație. Pentru acest motiv irigația trebuie aplicată cu multă precauție în momentul și în cantitățile cerute de plante, astfel încît să nu se provoace o creștere exagerată a părților vegetative, în dauna maturizării capsulelor.

Din observațiile asupra fiziologiei plantei, rezultă că bumbacul consumă pînă la înflorit 20—22%, pentru înflorit — fructificare 55—60%, pentru maturizare 25—18%, din totalul apei consumate.

Important pentru condițiile noastre este raportul între necesitățile primei perioade și celei de a doua, întrucît la noi nu se pune chestiunea udării în a treia perioadă, din cauza întîrzierii pe care o provoacă în maturizarea capsulelor.

Acest raport este de 1 : 2,5 pînă la 1 : 3.

Pe baza acestor date și a experienței de pînă acum, schema de udare pentru condițiile noastre va fi, în raport cu faza înflorit-fructificare, care la bumbac se suprapun la sfîrșitul lunei iulie și începutul lunei august, pentru anii normali în cîmpia noastră:

0—1—0

iar pentru anii secetoși:

1—2—0

Scanned with OKEN Scanner

Pentru anii normali, singura udare de la înflorit se începe din momentul în care pe plante izolate se deschide prima floare de pe prima ramură de rod.

Pentru anii secetoși, prima udare se începe cînd pe plante izolate apare primul mugure de rod. A doua udare se aplică cînd pe plante izolate se deschide prima floare. A treia udare se aplică, după nevoie, la sfîrșitul lunei iulie—începutul lunei august, dar nu mai tîrziu de 15 august.

Udările trebuie terminate în termen de 10 zile de la începerea fazei respective. Pentru ultima udare, dacă se aplică la începutul lunei august, se folosește o normă mai mică de 600 m³/ha.

In anii secetoși sau foarte secetoși se recunoaște că plantele sufăr de lipsă de apă prin faptul că vîrful plantelor își schimbă culoarea, luînd o nuanță albăstruie.

Udările trebuie să se înceapă la timp pentru a nu se ajunge la căderea primilor muguri florali care sînt cei mai importanți, întrucît au cele mai multe șanse să ajungă la maturitatea completă.

Intrucît bumbacul se seamănă tîrziu, se recomandă o udare de aprovizionare cînd solul a eșit din iarnă fără rezerve de apă (cînd umezeala din sol nu a pătruns pînă la circa 1 m). Udarea de aprovizionare trebuie terminată cu cel puțin două săptămîni înainte de însămînțare. Ea se dă în 1—2 norme.

Această udare poate asigura o răsărire uniformă și în timpul necesar, ambele condiții fiind esențiale pentru realizarea unui lan închegat.

Udările din timpul fructificației sînt hotărîtoare în obținerea de producții ridicate. Totuși numai aceste udări, fără udări aplicate anterior, diminuează producția dacă sînt urmate curînd de brume. Udările de la începutul înfloritului urmate de udări în timpul fructificației dau cele mai bune rezultate.

La Stațiunea ICAR Studina (anul 1953) prin două udări însumînd 1 450 m³/ha s-a ridicat producția de la 1 623 kg/ha la 2 975 kg/ha. Prima udare de 950 m³/ha s-a aplicat la înflorire, iar a doua de 500 m³/ha la fructificare, la începutul lunei august.

Floarea soarelui. Este o plantă rezistentă la secetă, dar recunoscătoare la irigație în anumite momente cari țin de fazele de fructificare și maturație. Procentul de ulei se sporește prin irigație.

Pa baza de date ecologice, în Bărăgan, irigarea apare indicată la apariția capitulelor și formarea seminței.

In anii mijlocii schema de udare, față de apariția capitulelor este: 0—1—0, iar în anii secetoși: 1—1—1.

Durata udărilor este de 7—8 zile, pentru udările a doua și a treia și de 8—10 zile pentru prima.

Cînepa. Dezvoltarea fibrelor coincide cu înfloritul, care este faza principală. In cîmpie cînepa de fuior are nevoie, în anii normali, de următoarea schemă de irigație: 1—1—0, iar în anii secetoși: 2—2—0, pentru a-i garanta o bună creștere în lungime și o bună calitate a fibrelor.

Durata aplicării acestor udări este de 10—15 zile, fără a fi prea rigid delimitată; la înflorit trebuie să fie mai scurtă.

Sfecla de zahăr. La irigarea sfeclei de zahăr se urmărește simultan o recoltă brută mare și un procent de zahăr ridicat. După I. V. Iakușkin, clima necesară sfeclei de zahăr s-ar putea sintetiza astfel:

— mai: mijlociu ploios, călduros,
— iunie și iulie: răcoare și ploi,
— august: insolație și precipitații,
— septembrie și octombrie: căldură fără ploaie.

Scanned with OKEN Scanner

Frunzele participă în cel mai înalt grad la formarea recoltei brute. Corelaţia între formarea frunzelor şi rădăcinilor reiese din datele strînse de Zubareava în regiunea Viniţa:

— în iunie, la 100 g rădăcini revin 506 g frunze,
— în august, la 100 g rădăcini revin 100 g frunze,
— în octombrie, la 100 g rădăcini revin 42 g frunze.

Pentru anii mijlocii în cîmpie, faţă de faza creşterii rădăcinilor, se poate aplica schema:

1—2—1

Pentru anii secetoşi:

2—3—1

Pentru anii foarte secetoşi, cu toamnă uscată:

2—3—2

Ultima udare, pe lîngă faptul că favorizează acumularea zahărului, înlesneşte recoltarea.

În general se recomandă udări dese cu norme mici.

Durata aplicării acestor udări, nefiind legată de faze prea precise, nu este rigid delimitată.

La Alma-Ata, unde se practică în medie patru udări, termenele aplicării sînt: după răsărit, după încheierea rîndurilor, după încheierea intervalului între rînduri şi o lună înaintea recoltării.

După sol, în U.R.S.S. s-a ajuns la 9—14 udări pe soluri castanii — deschise, 9—11 udări pe soluri cenuşii şi 6—9 udări pe soluri brune.

Se recomandă şi pentru sfecla de zahăr, în primăverile secetoase, o udare de aprovizionare.

Cartoful. Nu reuşeşte în stepă, cînd faza de formare a tuberculilor şi de acumulare a amidonului coincide cu căldurile exagerate din vară. Atenţia trebuie deci acordată îndeosebi acestor două faze.

Schemele de irigare ale cartofului pentru anii mijlocii sînt:

— pentru cartofi recoltă de vară 0—2—1;
— pentru cartofi cultură de vară 1—2—1;

Pentru anii secetoşi schemele sînt:

— pentru cartofi recoltă de vară 1—2—2;
— pentru cartofi cultură de vară 2—2—1.

La culturile de vară poate apare nevoia unei udări de aprovizionare anterioară plantatului.

Durata aplicării udărilor trebuie să fie de 7—10 zile, în faza formării tuberculilor şi mai largă în celelalte.

După G l e b o v, udările trebuie să corespundă cu începutul formării tuberculilor. În timpul înfloritului nu se udă. Udările se reiau la 2—3 săptămîni, după înflorire.

Ierburi perene (lucernă cu graminee). Se propun în general două scheme diferite de udare, prima cu cîte o udare pentru fiecare coasă, iar a doua cu cîte două udări pentru fiecare coasă.

Experienţele ICAR-ului dovedesc că, în condiţiile noastre, irigarea ierburilor perene asigură în mod constant sporuri de producţie ridicate şi producţii

mari față de cultura neirigată, putînduse ușor depăși 40 000 kg/ha la ierburi în anul I și 80 000 kg/ha la ierburile în anul al II-lea, masă verde.

Astfel de producții s-au obținut la ierburile în anul I cu 2—7 udări, însumînd 2 100—6 700 m³/ha, iar la ierburile în anul al II-lea cu 3—8 udări, însumînd 3 600—7 200 m³/ha.

Numărul de udări și norma de irigație depind de clima anului agricol, proprietățile hidrofizice ale solului și agrotehnica aplicată.

Față de numărul coaselor care au fost în medie de patru, la ierburile în anul I și cinci la ierburile în anul al II-lea, revin aprox. trei udări la fiecare două coase.

În general este indicat să se aplice cîte o udare după fiecare coasă (la lăstărit), iar la coasele din lunile de vară (iulie, august) cîte două udări pentru fiecare coasă (la începutul îmbobocitului și după coasă).

Cu acest regim, pentru zona noastră de cîmpie rezultă o normă de irigație cuprinsă între 2 500—4 500 m³/ha la ierburile în anul I și 3 000—6 000 m³/ha la ierburile în anul al II-lea. Variațiile între aceste limite sînt impuse de condițiile climatice anuale și de proprietățile hidrofizice ale solului.

Udările din anul însămînțării au deosebită importanță pentru producția din anul al doilea.

În U.R.S.S. lucerna se cultivă în regiunile vechi de cultură a bumbacului, în asolament cu acesta, și are un rol foarte important pentru refacerea structurii, înlăturînd pericolul sărăturării și sporind recolta de bumbac.

Orezul. Metoda de udare este submersiunea, continuă sau intermitentă, cu nivel constant sau nivel variabil.

Norma de irigație variază între limite foarte largi, de la 10—100 mii m³/ha, în funcție de sol, climă, dar mai ales după tehnica de irigație.

Consumul de apă datorit numai evaporației și transpirației este relativ mic (tabela 60 după Kosteakov), restul se datorește pierderilor prin infiltrație și evacuare.

TABELA 60

	Caratal R.S.S. Kazahă	Extremul orient	Samarkand	R. S. S. Ucraina
Evaporație (în mm/zi)	4,7	3,6	4,5	5,2
Transpirație (în mm/zi)	3,6	1,5	2,2	1,8

După datele Ministerului Agriculturii și Silviculturii în R.P.R., media normei de irigație este de 46 700 m³/ha, la submersiune continuă. Printr-o mai bună gospodărire a apei acest consum se poate reduce la jumătate, pe terenuri mijlocii, iar prin irigație periodică se poate realiza reducerea cu încă cel puțin 25%.

În Italia (după Borasio, Chiappelli) regimul de irigație este intermitent și cu nivel variabil al apei în orezărie, în legătură cu necesitățile fiziologice ale orezului și cu nevoia combaterii buruienilor.

Înălțimea apei variază între 8—15 cm cu recomandația de a înălța apa după plivit pentru înăbușirea buruienilor răsărite după plivit.

Se practică 3—4 uscări:

1) după formarea rădăcinilor, uscarea de înrădăcinare, 3—4 zile,

2) după primul plivit, către sfîrșitul lunii mai, 5—6 zile,

3) după ultimul plivit, către jumătatea lunii iunie, 3—4 zile, (apa se va da treptat pentru ca fraţii să nu fie înecaţi),

4) 10—20 zile înaintea seceratului se va face uscarea definitivă.

În U.R.S.S. se irigă după mai multe variante de regim.

La submersiunea continuă, cu stratul de apă mediu de 15 cm, se inundă după semănat. La maturaţia în lapte se începe a se retrage apa, care se scurge total la începutul fazei de pîrguire.

Submersiunea continuă, cu straturi de apă de grosimi variabile, se aplică în modul următor:

1) se menţine un strat de 10 cm pînă la răsărire,

2) nivelul apei se ridică treptat de la răsărire pînă la începutul înfrăţitului, după nevoie, astfel ca să fie cu 5 cm peste plăntuţele de costrei care astfel dispar.

3) la înfrăţit se coboară la 5—8 cm,

4) se ridică treptat pînă la înspicat pînă la 10—15 cm,

5) la maturaţia în lapte încetează alimentarea,

6) la pîrgă începe evacuarea.

La submersiunea intermitentă, pe terenuri sărate sau pe terenuri în pantă, se aplică cîte o udare la fiecare 5—6 zile, în total 12—16 udări.

TABELA 61. MĂSURI CE SE IMPUN LA IRIGAREA OREZULUI PENTRU EVITAREA LĂCOVIŞTIRII ŞI PENTRU REALIZAREA DE ECONOMII ÎN CONSUMUL DE APĂ

Grupa de măsuri	Măsurile arătate separat	Volumul economisit în % la un strat de 15—25 cm
I. Măsuri constructive	1) Alegerea terenului cu subsol puţin permeabil	10—90
	2) Modificarea şi întărirea reţelei de canale	20—40
II. Măsuri agroameliorative	3) Amînarea primei submersiuni [1]	30—40
	4) Submersiune intermitentă [2]	25—75
	5) Variaţia nivelului apei	30—40
	6) Micşorarea scurgerii [3]	25—50
	7) Grăbirea evacuării toamna	10—20
III. Măsuri agrotehnice	8) Asolament pentru distrugerea buruienilor	10—20
	9) Soiuri rezistente la uscare	30—85
	10) Transplantarea [4]	30—45
	11) Reducerea permeabilităţii solului	10—20
	12) Înlocuirea soiurilor tardive cu soiuri precoce	

[1]) Efectuînd submersiunea la 20 zile de la răsărire, se reduce norma de irigaţie de la 52 000 m³/ha la 30 000 m³/ha, iar la 40 zile se reduce la 18 000 m³/ha. În timpul amînării submersiunii se udă de 3—5 ori.

[2]) Regimul cel mai bun este: 5 zile udat — 5 zile uscat. Economie de apă de la 52 000 m³/ha la 13 000 m³/ha şi spor de recoltă de la 21 la 26 q/ha. Se micşorează norma de irigaţie cu 40%, dacă se udă numai între înfrăţit şi întulpinat (40 zile) şi în rest se umezeşte.

[3]) Măreşte producţia menţinînd căldura înmagazinată.

[4]) Suprafaţa răsadniţei este de 10—20 ori mai mică, submersiunea începe cu 30—45 zile mai tîrziu.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste regimuri de irigație pot fi practicate și modificate în funcție de clima regiunei. Astfel, pericolul brumelor din luna mai impune în cîmpia Dunării un strat de apă protector și termocondensator, în timp ce în vestul țării această precauție nu este necesară.

După o metodă nouă folosită la Krasnodar, se practică submersiunea continuă pînă la înfrățit, apoi se udă periodic.

Se impune și la noi folosirea submersiunei periodice, putîndu-se folosi tranzitoriu metoda Krasnodar.

Pentru evitarea lăcoviștirii terenurilor de orezărie și pentru economia de apă trebuie să se ia toate măsurile în vederea micșorării normei de irigație la orez.

Kondrașev dă o întreagă serie de măsuri, sistematizate în tabela 61.

Pe baza variației debitului stațiunii de pompare se poate reprezenta grafic regimul de irigație al orezului. În fig. 96 se disting clar două faze în variația acestui regim, prima de la hidromodulul 3,25 pînă la 6 l/s·ha, corespunzînd fazei de saturare a solului și subsolului și de realizarea stratului superficial de apă, și a doua fază cu hidromodulul cuprins între 2 și 3,25 l/s·ha în care se menține, cu unele variații de nivel, stratul superficial.

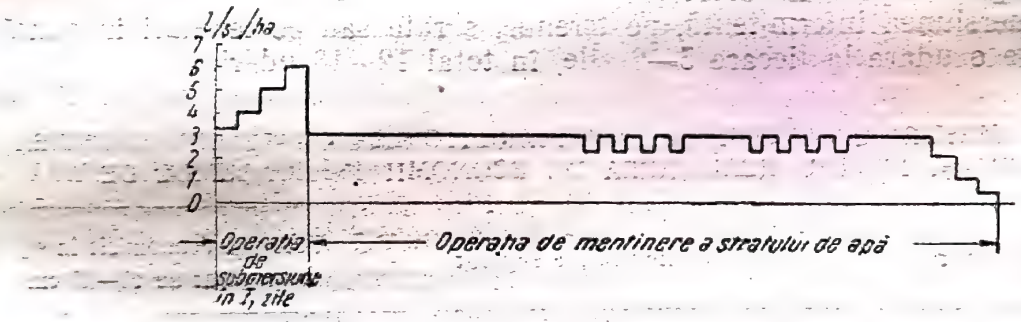


Fig. 96. Graficul regimului de irigație al orezului

Pomii fructiferi. După Glebov, numărul udărilor trebuie să fie de 3—6. Acestea se aplică la înmugurire (în timpul înfloririi nu se udă), imediat după înflorire și apoi la 20—30 zile. După Vasiliev și după observațiile ecologice de la noi, se constată și necesitatea unei irigări de aprovizionare toamna după căderea frunzelor, înainte de înghețarea pămîntului.

Speciile pomicole se seriază astfel, în ordinea descrescîndă a exigenței față de apă: gutui, prun, măr, cireș, vișin, păr, cais, piersic, migdal.

Prin irigație se ajunge la înlăturarea periodicității în fructificare.

Vița de vie. După Jurin, în regiunile Asiei centrale se execută 1—2 udări de iarnă și 3—4 în timpul perioadei de vegetație. În regiunile sudice ale R.S.F.S.R. se execută 2—3 udări pînă la înflorire, apoi altele înainte de coacere. Udările se opresc cu 20—25 zile înaintea recoltării.

După Panenko, în Republica Socialistă Sovietică Moldovenească, Raionul Tiraspol, se aplică 2—3 udări. Prima udare se aplică cu 10—12 zile înaintea înfloritului, a doua după legat, la începutul creșterii boabelor și a treia la pîrgă, cu 20—30 zile înaintea maturității complete.

În primăverile fără rezerve de apă în sol se udă imediat după desgropare.

Unele încercări făcute la noi arată influența favorabilă a irigației în luna august, pentru combaterea secetei atmosferice în perioada maturației strugurilor (acumularea zahărului).

Scanned with OKEN Scanner

Prin irigarea viei la Basarabi (Murfatlar) s-au obținut sporuri însemnate în producția de struguri pe unitatea de suprafață și în procentul de zahăr. Astfel, cu două udări aplicate la înflorire și în pîrgă, în anul 1952 s-a sporit producția de struguri cu 90% și cea de zahăr cu 5%.

Experiențele ICAR-ului arată că la școli de viță, prin irigație se asigură un procent ridicat de viță de calitatea I.

Legumele. Compoziția legumelor indică un procent ridicat de apă: 85—90%. Pentru unele legume apa conținută în recoltă poate reprezenta 100 t/ha sau chiar mai mult.

Apa evaporată în medie de pe un hectar cultivat cu legume este 5 000 t, pentru o recoltă de 50 t, sau în procente, greutatea recoltei reprezintă 1% din apa evaporată. Din apa evaporată 70—80% este transpirată.

O cultură de varză poate evapora într-o zi însorită de vară 100 m³/ha.

Rădăcinile majorității legumelor sînt plasate pînă la 50 cm. Într-un sol mijlociu, pe această adîncime se pot găsi aproximativ 500—600 m³/ha apă ușor accesibilă. La un consum zilnic de 70—80 m³/ha rezerva ușor accesibilă se consumă în 6—7 zile.

Cînd aprovizionarea cu apă ușor accesibilă este insuficientă, unele legume ca: varza, castraveții, ceapa, ridichea de lună și salata își încetinesc brusc creșterea.

Practic se udă cu 2—3 zile înainte de epuizarea rezervei ușor accesibile, cu norma de 300—400 m³/ha.

Modul de dezvoltare a rădăcinilor legumelor indică mărimea pretențiilor lor față de numărul udărilor. Majoritatea legumelor (ceapa, castraveții, varza, ridichile) își dezvoltă masa principală a rădăcinilor între 30—50 cm și acestea sînt cele mai exigente față de apă. Roșiile, morcovii și sfecla de bucătărie pot dezvolta un sistem radicular care pătrunde în medie la 80 cm adîncime. Acestea sînt mult mai rezistente la secetă.

V a r z a t î r z i e. Varza tîrzie fiind foarte exigentă în toată perioada de vegetație, se începe irigarea odată cu răsăritul și se repetă în așa fel încît să nu se producă nici măcar uscarea stratului superficial al solului. Rezultă că trebuie să se execute 6—12 udări.

C e a p a p e n t r u b u l b i. Cere umiditate abundentă de la începutul perioadei de vegetație, pînă la începutul maturizării bulbului, cînd această cerință încetează, și udarea trebuie evitată în vederea grăbirii coacerii. Cere 5—8 udări în lunile mai, iunie, iulie.

C o n o p i d a. Cere umiditate abundentă în toată perioada de vegetație, și aplicarea de udări dese cu norme mici. La umiditate insuficientă nu produce inflorescența.

Cea mai indicată metodă de irigație este ploaia artificială, care combate seceta atmosferică și poate realiza norme de udare oricît de mici.

C e a p a d e f r u n z e. Cere udări abundente și continue. Metoda de irigație mai indicată este ploaia artificială, care combate seceta atmosferică și poate realiza norme de udare oricît de mici.

C a s t r a v e ț i i. Constituie o cultură hidrofilă și foarte termofilă. În zile călduroase, mai ales în perioada de recoltare a castraveților verzi, cere udări dese cu norme mici. Este indicată ridicarea umidității atmosferice prin ploaie artificială.

V a r z a t i m p u r i e. Utilizează rezervele din primăvară dar reacționează puternic chiar la o secetă scurtă prin întîrzierea creșterii. Cere 3—5 udări.

Scanned with OKEN Scanner

Salata. Cere udări dese, mai ales la cultura de vară, altfel îmbătrînește prematur. Se indică ploaia artificială.

Ridichea de lună. Insuficiența umidității în orizontul superficial oprește creșterea și întărește rădăcina, depreciindu-i gustul. Se indică ploaie artificială.

Ridichea de toamnă. Cere umiditate în toată perioada de vegetație.

Morcovul. Cere 3—5 udări în timpul răsăritului și în timpul creșterii pivotului.

Ceapa de arbagic cere umiditate abundentă pînă la începutul maturității. Udările se opresc cu 15—20 zile înaintea recoltării. Cere 2—4 udări.

Roșiile. Se udă de la răsărire pînă la prinderea completă. Pînă la legat cer umiditate moderată, și sporită la formarea fructelor de jos. În total 3—5 udării.

Sfecla de bucătărie. Este exigentă în perioada de creștere maximă a rădăcinii: lunile iulie și august. După ce s-a dezvoltat partea aeriană, trebuie date îngrășăminte (N, P, K) și se udă mai mult.

* * *

Schemele de irigație indicate trebuie verificate prin experiențe în condiții locale specifice. Ele nu trebuie aplicate rigid, ci considerate drept o bază pentru planificare.

Una dintre cele mai importante condiții locale, în afară de climă, este capacitatea de cîmp pentru apă a solului. Astfel, dacă s-a adoptat pentru porumb schema generală 1—1—2, udarea a doua, care poate fi reprezentată pe un sol mediu printr-o normă de udare de 800 m³/ha, pe un sol nisipos cu capacitate mică pentru apă, poate fi necesar să se fracționeze în două udări, fiecare de cîte 400 m³/ha și în acest caz schema de irigație, pe considerente de sol, se modifică astfel: 1—2—2.

5. **Regimul de irigație.** Suma normelor de udare aplicate unei culturi în cursul unui an agricol constituie *norma de irigație.*

Determinarea diferențială a normelor de udare, a termenelor și numărului udărilor constituie *regimul de irigație.*

Regimul de irigație reprezentat prin transpunerea schemei de irigații pe o abscisă a timpului, cu figurarea termenelor, a numărului și mărimilor normelor de udare constituie a doua etapă în planificarea irigației.

Pa baza regimului de irigație, confruntat cu modul de organizare a muncii, în vederea executării udărilor și lucrărilor de după udări, în cadrul asolamentului, se întocmește planul de irigație al gospodăriei.

Exemplu: Pentru calculul regimului de irigație pentru porumb, pe un sol mijlociu, cu apa freatică mai jos de 2 m, unde aportul precipitațiilor în sol și consumul apei din sol sînt cele arătate în tabela 62, calculul regimului de irigație se face cu ajutorul bilanțului prezentat în tabela 63.

TABELA 62

	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie
Precipitații m³/ha · zi	11	18	21	16	11	10
Consum m³/ha · zi	—	25	40	46	42	15

TABELA 63. BILANȚ PENTRU EFECTUAREA CALCULULUI REGIMULUI DE IRIGAȚIE

Udări de aprovizionare		Intrări					Ieșiri			Diferența intrări-ieșiri			
		R_i		precipitații				Consum (e+tr)					
data	m³/ha	data	m³/ha	interval	m³/ha · zi	m³/ha	data	m³/ha · zi	m³/ha	data	efectiv m³/ha	verificare P_{min} m³/ha	norma de udare m³/ha
1.IV	1 450	1.IV	3 950										
				1.IV—1.VII		1 550	1.IV—1.VII		2 500	1.VI	3 000	2 100	
		1.VII	3 000										
				1.VII—1.VIII	16	500	1.VII—1.VIII	46	1 400	1.VIII	2 100	2 100	
		1.VIII	2 100							1.VI I			
		1.VIII	3 200										1 100
				1.VIII—1.IX		600	1.VIII—1.IX		1 750	1.IX	1 950	2 100	

Notă:

[1]) În acest bilanț rezerva inițială (R_i) este pentru:
semănăturile de toamnă: $a+o$;
semănăturile de primăvară timpurii: $o+0{,}7\ (a+P_i)$;
semănăturile de primăvară tîrzii: $o+0{,}7\ P_i+a$;
în care a este norma de udare de aprovizionare;
o — coeficientul de ofilire;
P_i - suma precipitațiilor de iarnă.

[2]) În bilanț, după udare, norma se ia cu 10% mai mică pentru pierderile din timpul udării.

Regimul de irigație planificat trebuie să fie modificat, în funcție de dinamica efectivă a apei în sol, în condițiile climatice ale anului respectiv.

Pentru exemplificare se dă sub formă de grafice variația umidității solului în două experiențe executate la Basarabi cu arahis, în anii 1951 (fig. 97) și 1952 (fig. 98).

Deasupra liniei orizontale care corespunde cu zero m³/ha sînt marcate precipitațiile (nehașurat) și normele de udare (hașurat) în m³/ha.

Sub linia orizontală sînt marcate cu cifre romane lunile, iar mai jos prin litera H grosimea stratului de sol pentru care s-au calculat liniile graficului în care :

pv_0 — variația umidității solului în martorul neirigat;
pv_1 — variația umidității solului în varianta irigată;
C — umiditatea solului care corespunde capacității de cîmp.

Mai jos sînt marcate datele fenologice.

În anul 1951 s-au aplicat două udări, însumînd 1 130 m³/ha. După grafic apare necesară încă o udare de aproximativ 400 m³/ha către finele lunei august. Producțiile obținute au fost de 1 195 kg/ha la v_0 și 1 773 kg ha la v_1.

În anul 1952 s-au aplicat patru udări însumînd 1 400 m³/ha.

În condițiile acestui an producțiile au fost de 800 kg/ha la v_0 și 1 500 kg/ha la v_1.

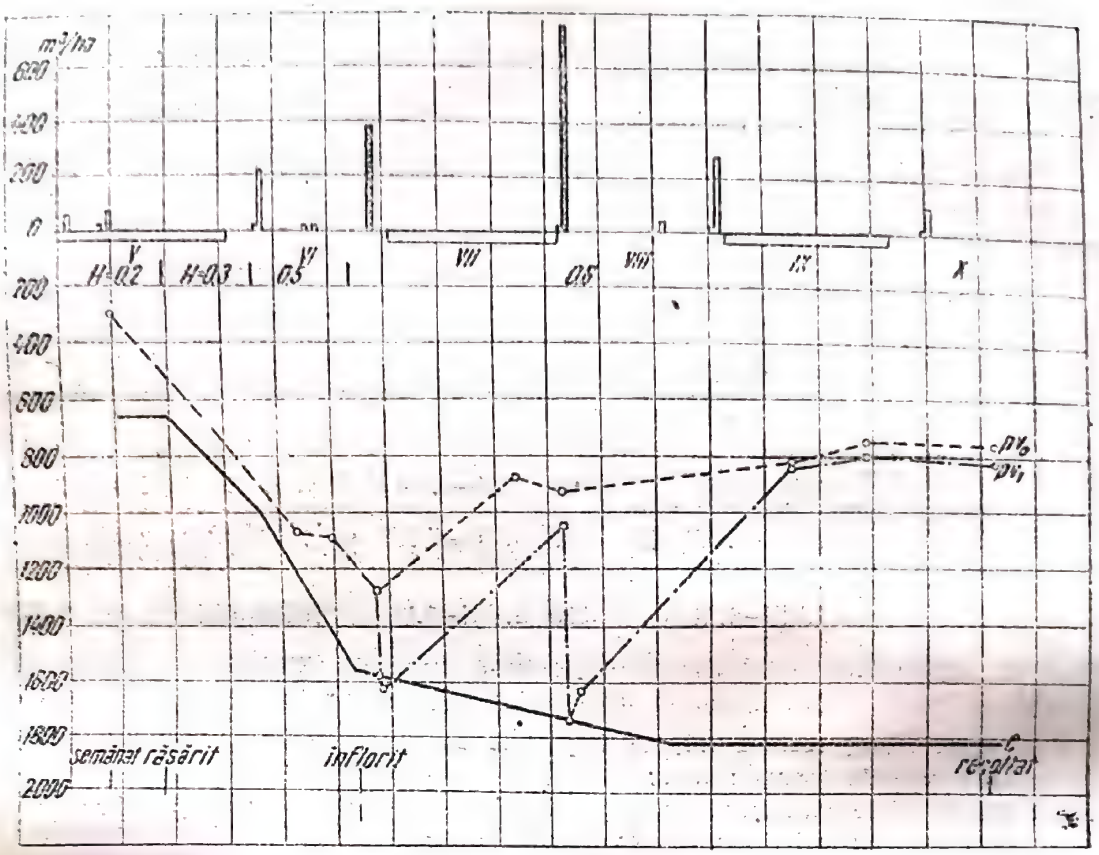


Fig. 97. Graficul variației umidității solului, Arahis, Basarabi, 1951

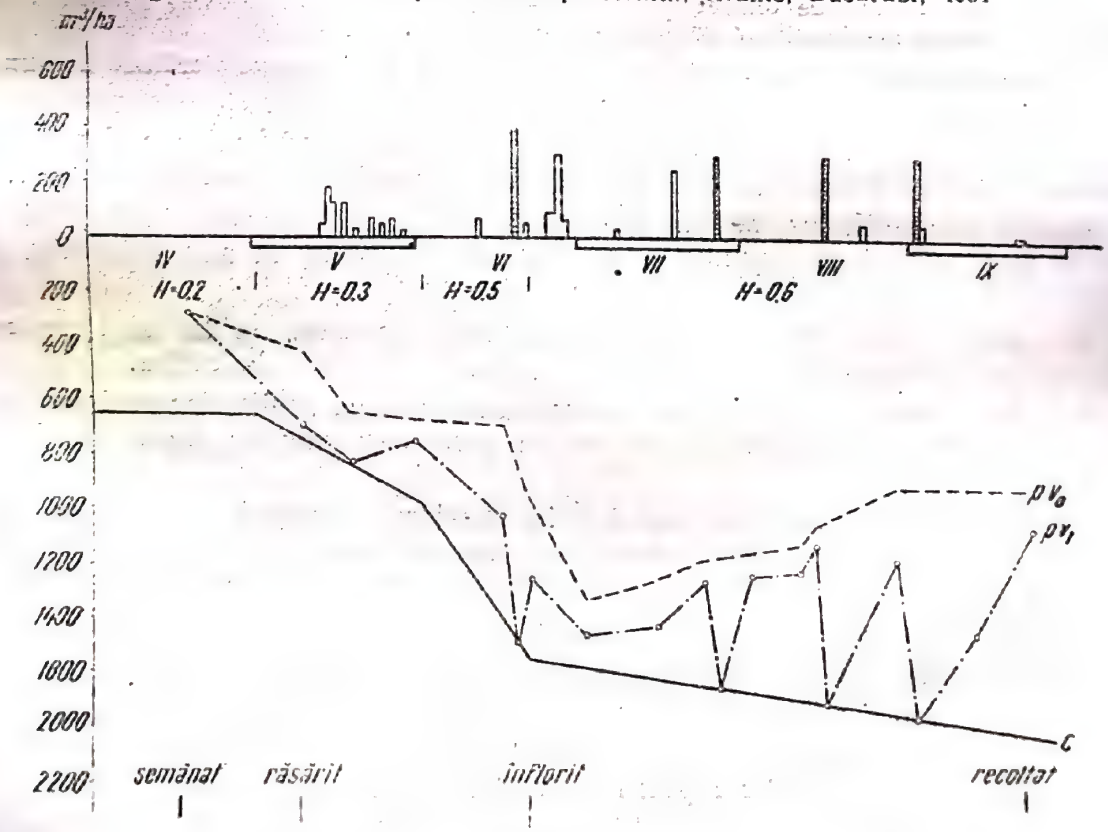


Fig. 98. Graficul variației umidității solului. Arahis, Basarabi, 1952

Norma de irigație și regimul de irigație în general nu sînt mărimi sau caracterizări cantitative rigide. Aceste noțiuni trebuie considerate în mod dinamic ca mijloace în continuă perfecționare în vederea ridicării fertilității solului, în ansamblul de măsuri ale agrocomplexului. Ca rezultat al acestor măsuri, valorificarea apei din irigație se va face în mod din ce în ce mai productiv, ceea ce rezultă din diminuarea proporțională a creșterii coeficientului k cu creșterea producției. Pentru bumbac aceasta este ilustrat de următoarele date după K o s t e a k o v (tabela 64).

TABELA 64

Anul	Recolta medie de bumbac q/ha	Norma de irigație medie m³/ha	Coeficient de transpirație
1926	11,0	4 400	1 651
1928	14,9	5 000	1 278
1930	15,7	5 360	1 252
1932	15,3	5 800	1 404
1935	21,5	6 160	947
1936	37,5	7 200	736
1937	40,2	7 280	723
1938	39,4	7 920	694
1939	43,6	7 560	602
1940	44,6	7 290	620

6. **Cauzele și prevenirea sărăturării și înmlăștinirii.** Cauzele sărăturării și înmlăștinirii solului sînt:

— folosirea de norme mari de apă în irigații, din care o parte se infiltrează în adîncime, ridicînd astfel nivelul apei freatice și spălînd totodată substanțele fertilizante din zona rădăcinilor. Dacă solul cere într-o perioadă de irigație o cantitate de apă de 500—2 500 m³/ha (Ș a u m i a n), formarea lăcoviștilor pe orezării se explică prin aportul unor cantități medii de 50 000 m³/ha apă;

— intervenția unor agenți cum sînt: apele freatice (mineralizate prin spălarea sărurilor de sus în jos, prin organismele vegetale, apele rîurilor în luncile lor inferioare), noroiul vulcanilor noroioși care urcă prin crăpăturile solului și valurile mării în deltele fluviale (V. A. K o v d a);

— pierderile prin infiltrație din rețeaua de canale rău întreținute;

— pierderea structurii solului și dominația fenomenului de evaporație a apei din sol, ducînd la mersul ascendent al sărurilor nocive, provenite fie din apele freatice fie din solubilizarea lor din sol (sărăturare secundară);

— monocultura cu plante anuale;

— microrelieful, în sensul că ridicăturile de teren sînt expuse unui aflux exagerat de apă și săruri dinspre părțile mai joase, mai bine aprovizionate cu apă (B u d a n o v).

Măsurile profilactice contra sărăturării și înmlăștinirii solului constau în prevenirea cauzelor enumerate prin:

— folosirea planificată a apei, îmbinată cu o agrotehnică avansată pentru a nu avea pierderi de apă în adîncime sau prin evaporație; reducerea normelor de irigație în deosebi în cultura orezului;

— sporirea randamentului sistemelor de irigație prin reducerea pierderilor prin infiltrație și prin reglementarea circulației apei în canale;

Scanned with OKEN Scanner

— plantarea perdelelor forestiere de-a lungul canalelor permanente, ținînd seama de faptul că perdeaua transpiră într-o perioadă de vegetație 15 000—20 000 m³/ha și prin aceasta nivelul apei freatice coboară cu 1—1,5 m mai jos față de terenul învecinat;

— reducerea evaporației de la suprafața solului, care se realizează prin plantarea perdelelor de protecție, structurarea solului prin asolamentul cu ierburi perene cu înierbări dense și omogene, lucrarea solului după udări;

— nivelarea terenului prin lucrări capitale și anuale (de exploatare);

— calculul normei de udare pe baza capacității de cîmp pentru apă a solului și pe baza concentrației admisibile a soluției de sol.

B. Metode de irigație

a. Irigația la suprafață

Suprafața irigată prin această metodă este alimentată pînă la brazdă sau fîșia de udare prin intermediul unei rețele de canale.

În noul sistem de irigație cu canale provizorii (fig. 99) legiferat în U.R.S.S. în august 1950, rețeaua cuprinde două categorii de canale: permanente și provizorii. Canalele permanente sînt canalele principale și canalele distribuitoare. Ele se trasează pe marginea, de obicei plantată cu perdele, a tarlalelor. În interiorul tarlalelor pătrund numai canale provizorii. Acestea sînt legate cu brazdele de udare sau fîșiile de udare fie direct, fie, cînd condițiile de relief o cer, prin brazde de legătură.

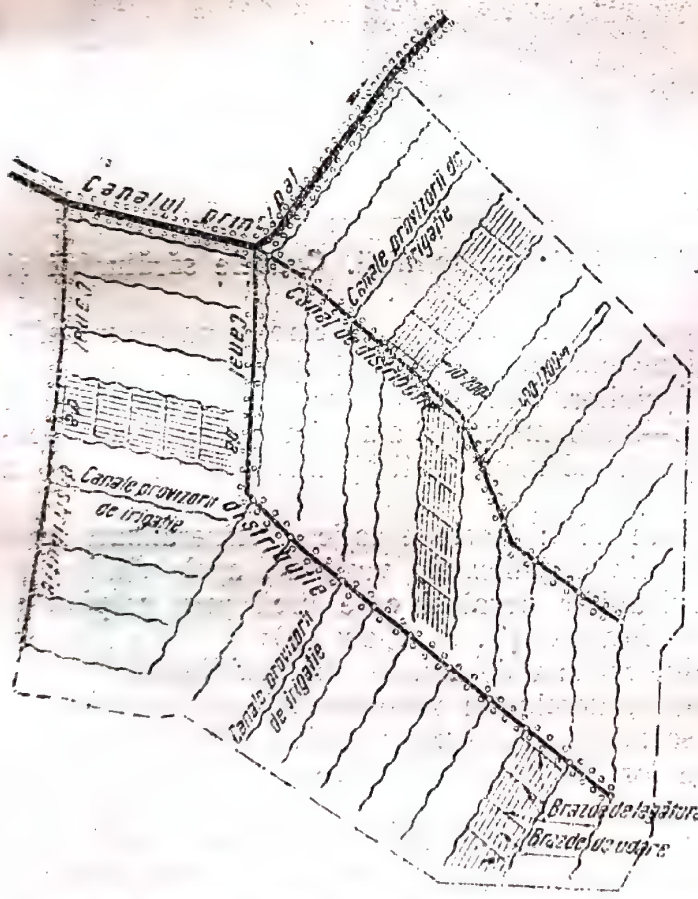


Fig. 99. Schema noului sistem de irigație cu canale provizorii

Schema de amenajare poate fi de două feluri:

1) longitudinală, cu canale provizorii de-a lungul tarlalei și cu brazde de legătură (fig. 100 *a*);

2) transversală, cu canale provizorii de-a latul tarlalei, fără brazde de legătură (fig. 100 *b*).

O tarla trebuie să aibă panta pe cît posibil în același sens, să cuprindă aceeași cultură pe toată suprafața ei și să fie egală sau mai mică decît o solă.

Mărimea tarlalei reprezintă:

— în raioanele cu cereale, 40—60 ha și peste,

— în raioanele de bumbac 20—40 ha și peste,

— în raioanele cu relief complicat, rețea deasă de drenaj etc., 10—20 ha.

Avantajele noului sistem, care desființează canalele permanente în interiorul tarlalei irigate, constau mai ales în posibilitățile deschise mecanizării, creșterii coeficientului de utilizare a terenului, combaterea buruienilor etc.

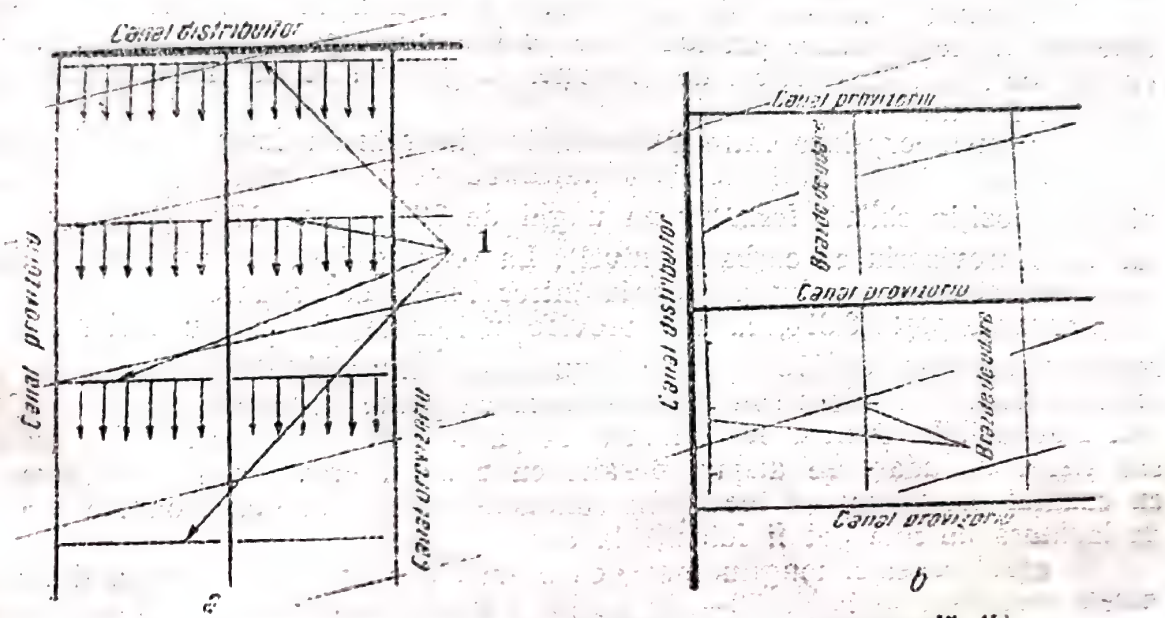


Fig. 100. Schema de amenajare longitudinală (*a*) și transversală (*b*)
1 —brazde de legătură

Productivitatea mașinilor agricole este influențată puternic de lungimea parcursului. Astfel, la un parcurs de:

50 m productivitatea este de 30%,
400 m productivitatea este de 97%,
1 000 m productivitatea este de 100%,
1 400 m productivitatea este de 102%.

Lungimea tarlalelor trebuie să fie deci de circa 1 000 m, dar în nici un caz mai mică de 400 m.

Lățimea tarlalei cu perdele trebuie să fie de minimum 400 m iar lungimea de aproximativ 1 000 m și mai mult.

Trebuie să se evite în general folosirea brazdelor de legătură, pentru a se economisi munca de construire a lor, pentru a reduce pierderile prin infiltrație și pentru a înlesni lucrările mecanizate.

Sutkin recomandă reducerea lungimii rețelei de canale conform datelor arătate în tabela 65 în care se dă lungimea diferitelor tipuri de canale, necesare unei tarlale în suprafață de 50 ha, amenajate după cele două scheme:

TABELA 65. LUNGIMEA REȚELEI DE CANALE LA O TARLA DE 50 HA

Felul canalelor	Lungimea canalelor m	
	Schema longitudinală	Schema transversală
Canale principale	1 000	500
„ de distribuție	500	1 000
„ provizorii	4 500	5 000
Brazde de legătură	5 000	—

Pe terenurile cu panta mai mică de 0,001 sînt necesare brazde de legătură pentru a se permite, la trasarea atît a canalelor provizorii cît și a brazdelor sau fîșiilor de udare, folosirea liniei de cea mai mare pantă.

Pe terenurile cu pantă de 0,001—0,007 atît canalele provizorii cît și brazdele sau fîșiile de udare pot lua orice poziție, chiar și perpendiculară față de curbele de nivel, fără pericol de eroziune. În general nu se simte nevoia brazdelor de legătură.

Pe pantele cuprinse între 0,007—0,015 (în schema longitudinală) brazda sau fîșia de udare poate lua, față de curba de nivel, poziția perpendiculară pînă la poziția oblică, formînd un unghi de 70^c (adică 170^c pentru unghiul canalului provizoriu cu curba de nivel). La un unghi $< 70^c$ pentru brazda de udare, vitezele pe canalul provizoriu întrec limita de erodare.

La pante peste 0,015, canalul provizoriu trebuie să facă cu curba de nivel unghiuri mai mari de 170^c pentru a nu depăși panta de 0,007 ceea ce ar conduce la brazde de udare sau fîșii de udare cu pante mai mari decît 0,015, cari sînt inadmisibile. Pentru acest motiv, la pante mai mari decît 0,015, brazdele sau fîșiile de udare se dispun paralel cu canalul provizoriu, și legătura lor cu canalul provizoriu se face prin conducte transportabile, deoarece brazdele de legătură nu mai pot fi folosite la această pantă.

În cazul schemei longitudinale, cu brazdă de legătură, distanța dintre *canalele provizorii* se ia de 70—200 m. La distanță mai mică de 70 m, numărul canalelor provizorii este prea mare, lucrările de construcții și nivelare sînt mari, se pierde multă apă, întoarcerea agregatelor este dificilă. La distanță mai mare de 200 m, brazdele de legătură sînt lungi, cu secțiune mare, greu de traversat și pierd multă apă.

În cazul schemei transversale, fără brazde de legătură, distanța dintre canalele provizorii se determină prin lungimea brazdelor sau fîșiilor de udare.

La dimensionarea canalelor provizorii intră în calcul lungimea lor (L), distanța între ele (l), mărirea normei de udare (d), și timpul T în care trebuie să se execute udarea pe suprafața deservită (ω):

$$Q = \frac{dLl}{10^4 \cdot 86{,}4\, T\eta} = \frac{d\omega}{86{,}4\, T\eta} \qquad (236)$$

Exemplu: Suprafața sectorului de udat (ω) este de 60 ha, timpul în care trebuie să se execute udarea (T), este de două zile (a 24 ore), norma de udare (d) este de 600 m³/ha lungimea canalului provizoriu (L) este de 600 m, distanța între canale provizorii (l) este de 100 m, iar coeficientul acțiunii utile al rețelei de irigație (η) după aplicarea măsurilor contra infiltrației este de 0,95.

Debitul canalului de distribuție spre canalele provizorii este:

$$Q_d = \frac{\omega d}{86{,}4 \cdot T \cdot \eta} = \frac{60 \cdot 600}{86{,}4 \cdot 2 \cdot 0{,}95} = 219 \text{ l/s.}$$

Suprafața deservită de un canal provizoriu este:

$$\omega_p = \frac{Ll}{10\,000} = \frac{600 \cdot 100}{10\,000} = 6 \text{ ha.} \qquad (237)$$

Debitul după 24 ore în capătul canalului provizoriu, la $T=1$ și $\eta = 0{,}97$, este:

$$Q_p = \frac{6 \cdot 600}{86{,}4 \cdot 1 \cdot 0{,}97} = 43 \text{ l/s.} \qquad (238)$$

Numărul canalelor provizorii (n) care lucrează concomitent, udîndu-se în fiecare zi cîte 30 ha este:

$$n = \frac{\omega}{\omega_p} = \frac{30}{6} = 5. \qquad (239)$$

Pentru verificare se calculează debitul fiecărtiia dintre canalele provizorii:

$$Q_p = \frac{Q_d}{n} = \frac{219}{5} = 43{,}8 \text{ l/s.}$$

Pentru ușurarea mecanizării lucrărilor culturale, canalele provizorii trebuie să fie drepte și paralele.

Pentru ca irigația să poată fi dirijată, traseul canalului provizoriu, ales pe părțile mai înalte ale terenului, se nivelează în prealabil, odată cu nivelarea capitală, astfel încît să se realizeze o pantă între 0,001 și 0,005. La pantele mari nivelul apei în canal trebuie să fie cu 5—10 cm mai ridicat decît suprafața terenului iar la pantele mici, cu 15 cm.

Pe traseul astfel pregătit, canalul provizoriu se sapă în fiecare an și se compresează cu tăvălugul, pentru a putea fi traversat de mașini.

În tabela 66 se dau caracteristicile dimensionale ale canalelor provizorii, lățimea la fund (b) și adîncimea (h) în cm, pentru debite cuprinse între 20 și 80 l/s, la pante mai mici de 0,001 pînă la 0,007.

TABELA 66. CARACTERISTICILE DIMENSIONALE ALE CANALELOR PROVIZORII

Panta canalului provizoriu	Debitul în l/s							
	20		40		60		80	
	b	h	b	h	b	h	b	h
< 0,001	30	30	50	30	50	35	50	40
0,001—0,003	30	25	40	30	50	30	50	35
0,003 0,005	30	20	40	25	50	25	50	30
0,005—0,007	30	20	—	—	—	—	—	—

Raportul $\frac{b}{h}$ variază de la 1 la 2, iar viteza pe canal nu trebuie să depășească 0,5 pînă la 0,6 m/s.

Taluzul interior este de 1 : 1. În fig. 101 se dau cîteva secțiuni tip de canale provizorii.

Pentru trasarea canalelor provizorii se folosesc mai multe tipuri de pluguri (KPN; KPR-2,6; KPU-2000; etc.) cu tracțiune mecanică cum și pluguri speciale cum este acela fabricat de uzinele Altai, cu cormană dublă și două gredere laterale (fig. 102). Acesta trasează un canal cu adîncime de 40 cm, lățimea la fund de 50 cm și taluzuri 1 : 1

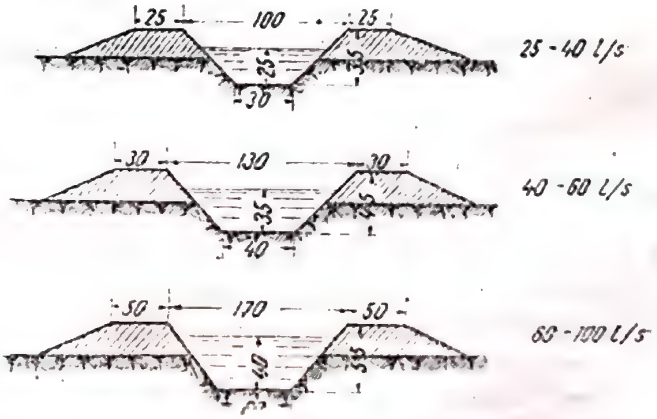
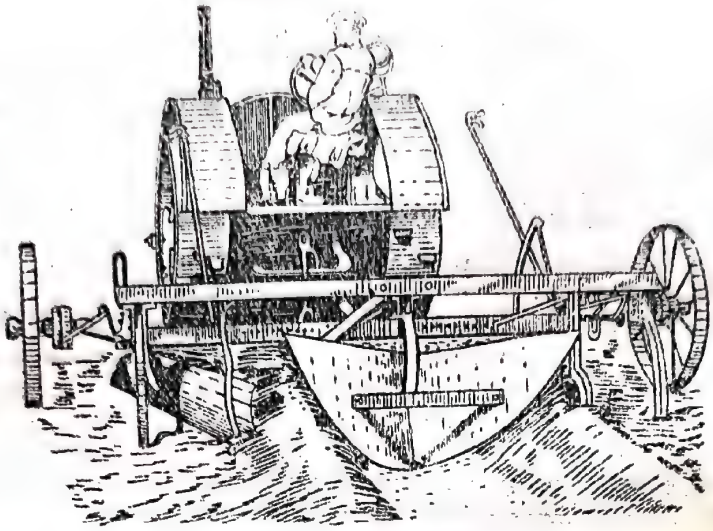


Fig. 101. Secțiuni tip de canale provizorii

Acest dispozitiv se poate improviza prin montarea pe corpul grederului

mic — a unei trupițe cu cormană dublă și a două grederе laterale. El prezintă avantajul că roțile grederului (late) calcă pe coronamentul digulețelor și le îndeasă.



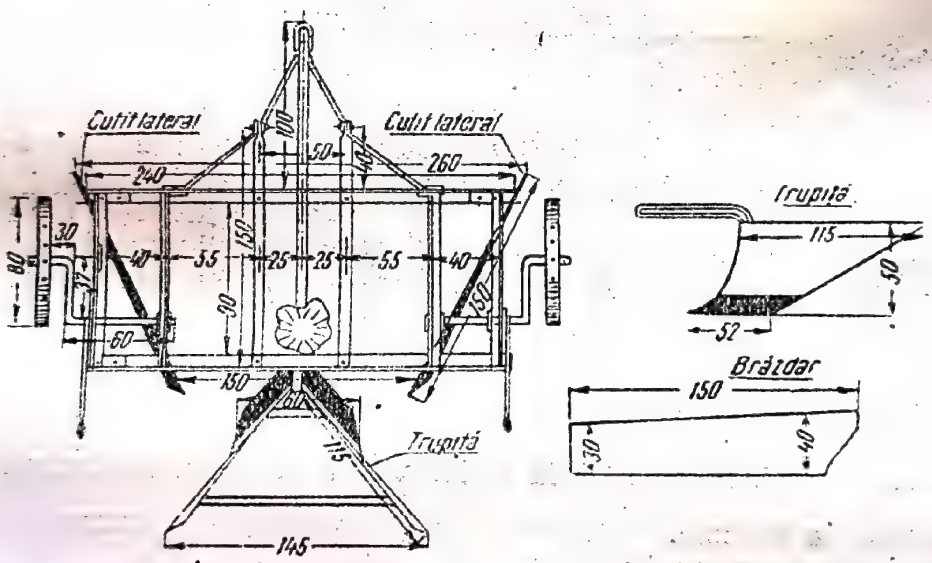


Fig. 102. Plugul special cu gredere pentru trasarea canalelor provizorii

Pentru trasarea, inclusiv nivelarea canalelor provizorii, sînt necesare 0,11 ore · tractor pentru un hectar, iar pentru finisarea manuală 0.2 zile om pentru un hectar.

Brazdele de legătură. Se construiesc prin trecerea simplă a unui plug cu cormană dublă sau prin trecerea dublă a unui plug cu cormană simplă, urmată de trecerea rariței. Finisajul se face manual.

Dimensiunile unei brazde de legătură, pentru un debit de 10—30 l/s, sînt:

— înălțimea 10—20 cm,
— lățimea la fund 20—30 cm,
— lățimea la suprafață 40—70 cm.

Infiltrația apei în sol are loc în fîșiile sau brazdele de udare. Valoarea infiltrației exprimată în cm^3/cm^2, este o însușire caracteristică solului și se de-

terminá după metoda de teren M ü n t z-L a i n é e, descrisă de acad. A. N. C e r k a s o v.

Punînd pe axa absciselor unui sistem de axe coordonate logaritmii timpului (T), exprimat în minute şi pe axa ordonatelor logaritmii cantităţilor de apă infiltrate (W) exprimate în centimetri, dreapta rezultată din unirea punctelor coordonate determină grafic două valori: distanţa a de la intersecţia dreptei cu axa absciselor pînă la origine şi unghiul β format de dreaptă cu axa absciselor.

Rezultă ecuaţia:

$$\lg W_T = (\lg T - a) \operatorname{tg} \beta \quad \text{sau} \quad W_T = \frac{T^{\operatorname{tg}\beta}}{10^{a \operatorname{tg}\beta}}. \tag{240}$$

Pentru $T = 1$

$$W_T = \frac{1^{\operatorname{tg}\beta}}{10^{a \operatorname{tg}\beta}} = W_1. \tag{241}$$

Punînd $\operatorname{tg} \beta = \alpha$

$$W_T = W_1 T^{\alpha} \text{ cm}. \tag{242}$$

Exemplu: Intr-o determinare executată la G.A.S. Roseţi, pe un sol cernoziom castaniu de terasă, s-au obţinut datele arătate în tabela 67.

Din transpunerea datelor pe grafic (fig. 103) rezultă valorile:

$a = 1{,}44$ şi $\beta = 43°$

$\alpha = \operatorname{tg} \beta = 0{,}93$

TABELA 67

Timpul minute		Apa infiltrată cm	
T	$\lg T$	W	$\lg W$
15	1,18	1	0
30	1,48	1	0
45	1,65	1,5	0,18
60	1,78	2	0,30
75	1,87	2,2	0,34
90	1,95	3	0,48
105	2,02	3,2	0,50
120	2,08	3,8	0,58
135	2,13	4,2	0,62
150	2,18	5	0,70
165	2,22	5,2	0,72

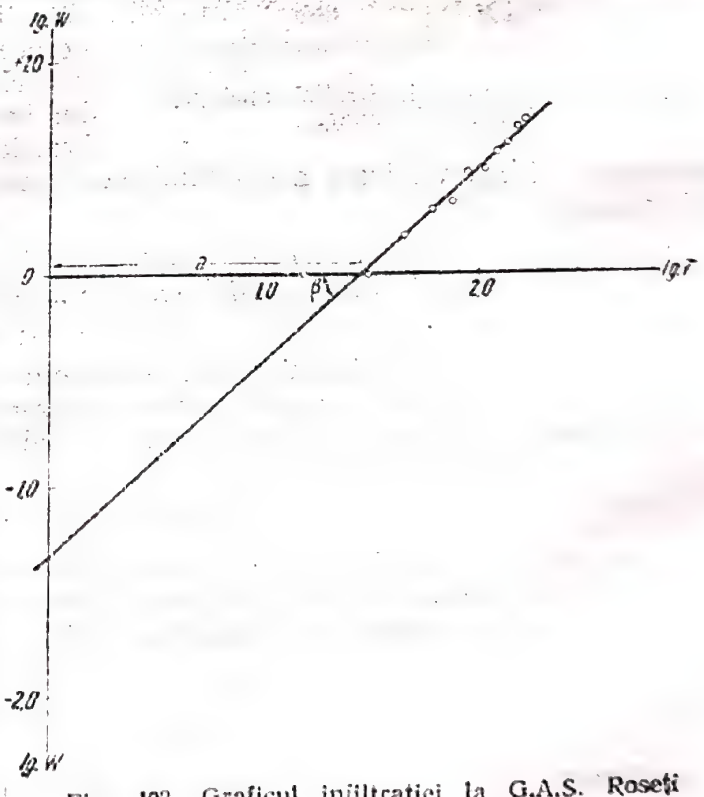


Fig. 103. Graficul infiltraţiei la G.A.S. Roseţi

$$W_1 = \frac{1}{10^{a \operatorname{tg}\beta}} = \frac{1}{10^{1{,}44 \cdot 0{,}93}} = \frac{1}{10^{1{,}34}} = 0{,}046.$$

Ecuația infiltrației este:

$$WT = W_1 \cdot T^{\alpha} = 0{,}046 \cdot T^{0{,}93} \text{ cm.}$$

Verificarea ecuației pentru $T = 90$ *minute:*

$$W_{90} = 0{,}046 \cdot 90^{0{,}93} = 2{,}95 \cong 3 \text{ cm.}$$

Viteza infiltrației se determină în mod analog din:

$$v_T = v_1 \cdot T^{\alpha - 1} \text{ cm/min.} \qquad (243)$$

b. Irigația prin scurgere pe brazde

În general nivelul apei în canalul provizoriu depășește cu 5—10 cm pe acela al terenului, iar în brazdele de legătură nivelul apei depășește nivelul terenului cu 4—7 cm.

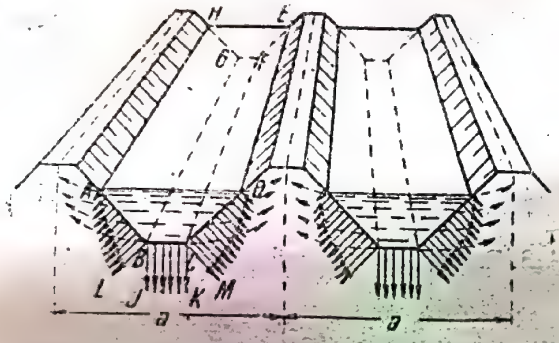


Fig. 104. Schema infiltrației apei din brazda de udare

Din canalul provizoriu sau din brazda de legătură, apa este trecută în brazda de udare prin tuburi, jgheaburi, sifoane sau prin săpare.

Întrucît infiltrația are o direcție perpendiculară față de suprafața umezită, într-o brazdă de udare cu secțiunea trapezoidală intensitatea infiltrației pe taluz este jumătate față de cea de pe fund (fig. 104).

Notîndu-se cu b lățimea fundului brazdei, cu h înălțimea apei în brazdă și cu φ raportul între proiecția orizontală și cea verticală a peretelui, suprafața supusă infiltrației pe 1 m lungime este:

$$\beta_0 = \left(b + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot h\sqrt{1+\varphi^2}\right) \cdot 1 = b + h \cdot \sqrt{1+\varphi^2} \text{ m}^2. \qquad (244)$$

Ținînd seama de efectul curenților capilari din pereții brazdei asupra infiltrației (exprimat prin coeficientul λ care are o valoare cu atît mai mare cu cît solul este mai capilar, variind între 1,5 și 2,5) suprafața supusă infiltrației pe 1 m lungime devine:

$$\beta = b + \lambda h\sqrt{1+\varphi^2} \text{ m}^2. \qquad (245)$$

Brazda udă o fîșie a cărei lățime este egală cu distanța l între axele a două brazde vecine. Pe lungimea de 1 m se infiltrează în sol, în timpul T, cantitatea de apă corespunzînd normei de udare d:

$$\frac{dl}{10\,000} = W_1 \cdot \beta \cdot T^{\alpha}.$$

Durata infiltrației, astfel încît să nu se infiltreze mai mult decît norma prevăzută, este:

$$T = \left[\frac{dl}{10\,000\, W_1 \beta}\right]^{1/\alpha} \text{ ore.} \qquad (246)$$

Elementele d, l și T trebuie să corespundă însușirilor solului, pentru ca apa să pătrundă în sol pe adîncimea activă a rădăcinilor și lateral pînă la jumătatea intervalului dintre două brazde vecine.

Distanța l dintre brazde se ia, la brazde de adîncime mijlocie, cu atît mai mare cu cît norma de udare este mai mare și panta mai mică. Ea variază după permeabilitate, conform tabelei 68.

TABELA 68

Natura solului	$\frac{l}{cm}$
ușor, cu permeabilitate mare	50—60
mijlociu permiabilitate mijlocie	65—75
greu cu permeabilitate mică	75—80

Distanța trebuie să fie cu atît mai mare cu cît înălțimea h, a apei în brazdă este mai mare. Distanța l depinde și de nevoile fiziologice ale culturii și de posibilitățile adaptării mașinilor agricole la aceste necesități dar, din acest punct de vedere distanța dintre rînduri se poate compensa în mare măsură prin variația distanței între plante pe rînd.

1. **Udarea pe brazde închise neinundabile.** Se aplică pe soluri cu permeabilitate mijlocie. Brazdele nu au deschidere pentru evacuarea apei, astfel că apa introdusă se infiltrează în întregime în sol în timpul mișcării curentului de apă pe brazdă. Panta brazdei trebuie să fie uniformă pe toată lungimea ei. Viteza apei pe brazdă este:

$$v = k_1 \cdot h^{5/6} \cdot I^{1/2} \text{ m/s} \qquad (247)$$

$$\text{sau} \quad v = k_2 \cdot q^{1/3} \cdot I^{1/3} \text{ m/s} \qquad (248)$$

unde I este panta;
q — debitul brazdei de udare;
k_1 — variază de la 20 la 15;
k_2 — variază de la 8 la 6.
dacă coeficientul de rugozitate (n_r) variază de la 0,04 la 0,05.

Pentru a nu se produce eroziuni $v < 0{,}1—0{,}2$ m/s.

Lungimea brazdei de udare (l) și debitul (q) se determină după considerațiile:

1) După trecerea a T ore, timpul necesar după formula (246) pentru infiltrarea normei de udare, se încetează aducțiunea apei în brazdă, timpul pentru aducțiune fiind egal cu timpul necesar pentru infiltrație.

2) Deoarece brazda de udare deservește pentru 1 m lungime o suprafață de 1 m² la o normă de udare d m³/h pe suprafața de ω m², trebuie să se introducă

$$\frac{d \cdot l\omega}{10\,000} \text{ m}^3 \text{ de apă}$$

și de aci rezultă:

$$q \cdot t = \frac{d \cdot l\omega}{10\,000} \text{ m}^3 \qquad (249)$$

egalitate în care mărimile q și l variază una în funcție de cealaltă.

3) Deoarece viteza de scurgere a apei pe brazdă este

$$v = k_2 \cdot q^{1/3} I^{1/3} \text{ m/s}$$

cînd q și I sînt mari este pericol de eroziune.

4) Cu cît solul este mai ușor, cu atît q este mai mare și invers; în general se ia

$$0{,}1 < q < 1 \text{ l/s.}$$

5) Întrucît brazdele mai lungi decît 20 m cer prea multe brazde de legătură iar brazdele mai scurte decît 150 m se udă neuniform, lungimea brazdei se ia în general:

$$20 < L < 150 \text{ m.}$$

6) La primele udări se folosesc brazde de udare mai scurte și deci un număr mai mare de brazde de legătură. La udările următoare, micșorîndu-se capacitatea de infiltrație a solului, brazdele de udare se pot lungi și rigolele de legătură rămase nefolosite se pot nivela.

Adîncimea (H) a brazdei de udare trebuie să fie cu 10—13 cm mai mare decît adîncimea (h) a apei din brazde pentru ca semințele, trebuind să fie îngropate la 3—4 cm sub nivelul crestei și ținînd seamă și de tasarea acesteia, să poată totuși rămîne la 4—6 cm deasupra oglinzii apei.

Adîncimea apei în brazdă se determină aproximativ cu ajutorul formulei:

$$h = k_3 \frac{q^{1/6}}{I^{1/4}} \text{ m} \qquad (250)$$

unde q este exprimat în m³/s iar k_3 variază de la 0,35 la 0,45.

In general h este egal cu $^2/_3$ din adîncimea brazdelor inundabile și $^1/_3$ din a celor neinundabile.

Panta (I) optimă pentru brazdele neinundabile este 0,002—0,008.

2. **Udarea pe brazde închise inundabile.** Se aplică pe soluri greu permeabile. Infiltrația făcîndu-se încet, brazda se umple cu apă în timpul cît durează aducțiunea și apa se lasă să stea în brazdă pînă la completa infiltrare.

Nivelul apei din brazdă fiind orizontal iar fundul brazdei avînd o pantă (I), adîncimea apei la capătul frontal al brazdei h_1 va fi mai mică decît cea de la capătul terminal h_2.

Lungimea brazdei se determină prin formula:

$$L = \frac{h_2 - h_1}{I} \qquad (251)$$

unde h_1 este înălțimea apei la începutul brazdei;

h_2 — înălțimea apei la terminarea brazdei.

Condiția pentru o udare uniformă este:

$$h_2 - h_1 < 6—7 \text{ cm}$$

$$h_1 > 5—6 \text{ cm}$$

$$H - h_2 > 5—7 \text{ cm}$$

Deci, pentru $I = 0{,}002$ rezultă $L = 30—35$ m (o brazdă foarte scurtă).

De aci decurge condiția ca

$$I < 0{,}002$$

de unde rezultă

$$20 < L < 100 \text{ m}$$

$$q = 1{,}5—2 \text{ l/s}$$

$$H = 18—25 \text{ cm}$$

Pentru debitul q se ia în genere valoarea mai mare pentru ca apa să curgă mai repede pe brazde și să le umple în timp scurt, chiar dacă panta este mică.

Capacitatea brazdelor nu trebuie să fie mai mică decît norma de udare, în care scop trebuie dat adîncimii (H) o valoare suficient de mare. O adîncime mai mare permite a se lua distanțe mai mari între brazde.

In general, pentru ambele cazuri de brazde se interzice evacuarea.

* * *

Șarov dă lungimile (L) și debitele (q) în funcție de panta (I) și permeabilitatea terenului arătate în tabela 69.

TABELA 69

I	Permeabilitatea	L m	q l/s
0,005 – 0,010	redusă	130—150	0,1—0,3
0,001 – 0,005		100—120	0,3—0,5
< 0,001		80—100	0,5—0,7
0,005 – 0,010	mijlocie	100—120	0,2—0,4
0,001 – 0,005		80—100	0,4—0,6
< 0,001		60— 80	0,6—0,8
0,005 – 0,010	puternică	80—100	0,4—0,7
0,001 – 0,005		60— 80	0,7—1,0
< 0,001		60— 70	1,0—1,2

A. A. Cerkasov luînd în considerare microrelieful, viteza infiltrației, tipul de sol, tipul de brazdă și patru categorii de pante, dă debitele și lungimile de brazde arătate în tabela 70

TABELA 70

Relief şi microrelief	W_1 cm/h	Tipul de sol	Tipul de brazdă	I < 0,002		0,002—0,005		0,005—0,01		0,01—0,015	
				L m	q l/s	L m	q l/s	L m	q l/s	L m	q l/s
Pantă uniformă pe toată lungimea, microrelief nivelat pînă la ± 5 cm.	> 15	Sol uşor, cu structură	Inundabilă	30—40	1,5—2,5	—	—	—	—	—	—
			Neinundabilă	30—40	1,0—1,2	40 60	0,8—1,0	50—80	0,7—1,0	60—50	0 7—0,9
	15—10	Sol greu cu structură şi sol uşor cu structură mijlocie	Inundabilă	30—50	1,5—2,0	—	—	—	—	—	—
			Neinundabilă	40—50	0,8—1,0	40—60	0.7—0,9	60—90	0,6—0,9	70 60	0,6—0.8
	10—5	Sol greu cu structură mijlocie şi sol uşor cu structură slabă	Inundabilă	40—60	1,0—1,5	—	—	—	—	—	—
			Neinundabilă	40—70	0,7—1,0	60—90	0,5—0,8	80—120	0,4—0,6	90—80	0,3—0,5
	< 5	Sol greu cu structură slabă	Inundabilă	50—80	0,8—1,0	—	—	—	—	—	—
			Neinundabilă	60—80	0,4—0,6	80—100	0,3—0,4	90—150	0,3—0,4	110—100	0,1—0,3
Pantă variabilă, microreliefuł destul de pronunţat şi nivelat rău.	> 15	Sol uşor, cu structură	Inundabilă	20—30	2,0—2,5	—	—	—	—	—	—
			Neinundabilă	30—40	1,0—1,5	40—50	1,0—1,2	50—70	0,8—1,0	55—50	0,7—0,9
	15—10	Sol greu cu structură şi sol uşor cu structură mijlocie	Inundabilă	30—40	1,5—2,0	—	—	—	—	—	—
			Neinundabilă	30—40	1,0—1,2	40—60	0,8—1,0	60—90	0,7—1,0	70 60	0,6—0,8
	10—5	Sol greu cu structură mijlocie şi sol uşor cu structură slabă	Inundabilă	40—50	1,0—1,5	—	—	—	—	—	—
			Neinundabilă	40—60	0,7—1,0	50—80	0,6—0,9	70—110	0.5—0,8	80—70	0,4—0,6
	< 5	Sol greu cu structură slabă	Inundabilă	50—60	0,7—1,0	—	—	—	—	—	—
			Neinundabilă	60—80	0,6 - 0,9	80 - 90	0,5—0,6	90—130	0,4—0,5	100—90	0,2—0,3

Scanned with OKEN Scanner

Deschiderea brazdelor de udare se face cu rariţa sau cu cultivatoare speciale (fig. 105). Înainte de deschiderea brazdelor solul trebuie bine nivelat, astfel ca diferenţele de nivel faţă de cota medie să nu depăşească ± 5 cm.

După 2—3 zile de la udare dacă solul s-a zvîntat, se face afînarea.

Norma minimă de udare (pe soluri mai grele) la udarea pe brazde, este de 400 m³/ha.

Dacă se lucrează cu un debit de 10—25 l/s pe brazde de legătură sau pe canalul provizoriu, se pot alimenta simultan 5—10 brazde de udare. Între canalul provizoriu sau brazdele de legătură şi brazda de udare se poate intercala o brazdă de distribuţie (puică) care alimentează un număr mai mic de brazde de udare.

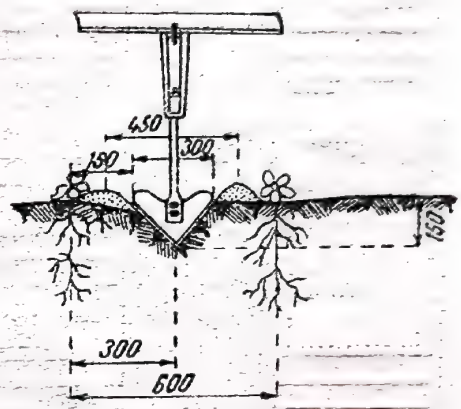


Fig. 105. Deschiderea brazdelor de udare

În Uniunea Sovietică norma de lucru pentru un udător la udarea pe brazde este de 0,75—1,25 ha în 12 ore.

În tabela 71 se dau după Ş a r o v o serie de elemente asupra tehnicii irigării pe brazde a prăşitoarelor în zona de cultură a bumbacului.

Irigaţia pe brazde la prăşitoare se poate face şi alternativ, sărindu-se cîte un interval. În acest mod se poate ajunge la reducerea normei de udare şi de irigaţie la jumătate. Rezultatele *Institutului Dokuceaev* arată producţii apropiate date de cele două sisteme, cu udare pe fiecare brazdă şi peste o brazdă.

TABELA 71

Elementele tehnicei irigării pe brazde	Sol			Observaţii
	uşor şi stucturat	mijlociu	greu şi fără structură	
Lungimea medie a brazdei	60—80 m	80—100 m	100—120 m	Brazde adînci
Adîncimea medie a brazdei	18—20 cm	20—22 cm	22—24 cm	La I=0,001=
Distanţa între brazde	55—60 cm	60—70 cm	70—75 cm	0,005
Debitul mediu în brazdă	0,7—1,0	0,4—0,6	0,3—0,5	
Durata udării	1,3 ore	3,4 ore	4,8 ore	
Brazde udate simultan	20,30	30—40	40—60	q = 20—25 l/s
Randamentul udărilor	1,2—1,5 ha	1,1—1,2 ha	0,8—1,0	schimb de 10 ore
Norma medie de udare	600—700 m³	700 m³	700—900 m³	

Irigarea cerealelor se poate face pe fîşii dar şi pe brazde însămînţate (trasate cu brăzdarul aşezat pe rama semănătorii, înaintea tuburilor) şi semiînsămînţate (trasate după semănat cu cultivatorul).

La *Institutul Dokuceaev* s-au obţinut rezultate bune luîndu-se:

— distanţa între brazde 75 cm
— adîncimea brazdelor 12—15 cm
— lungimea brazdelor 80 m
— panta 0,010—0,012
— debitul 1,0—1,5 l/s

— viteza apei 10—12 cm/s
— norma de udare 450—700 m³/ha.

Pentru irigarea livezilor de pomi se recomandă părăsirea metodelor vechi cu gropi (strachini) în jurul pomilor. Aceste metode prezintă dezavantaje din punct de vedere al fiziologiei pomilor și cer de trei ori mai multe zile-om decît metoda irigării printr-o rețea de brazde drepte.

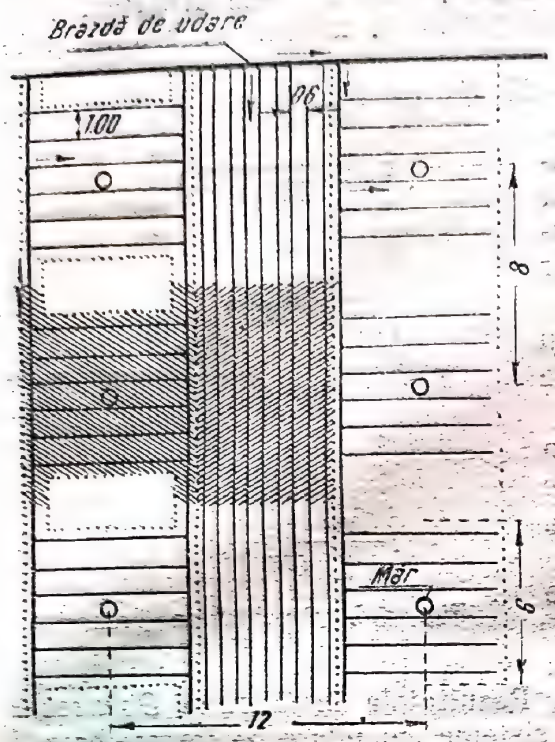


Fig. 106. Irigarea unei livezi de pomi prin brazde

Între rîndurile de pomi, în sensul pantei celei mai favorabile, se trasează un șir de brazde longitudinale lungi de 100—150 m. Între brazdele longitudinale se trasează brazde transversale care acoperă suprafața de răspîndire a rădăcinilor, și asigură o udare uniformă pe toată suprafața terenului (fig. 106).

Distanța între brazde este de 60 pînă 100 cm.

c. Irigația prin revărsare pe fîșii

La această metodă apă din canalul provizoriu trece în brazda de legătură și din aceasta pe fîșiile destinate udării. Acestea sînt întotdeauna amplasate perpendicular pe curbele de nivel ale terenului și despărțite între ele prin digulețe. Așezarea fîșiilor față de canalul provizoriu depinde de panta terenului. La $I < 0{,}005$ fîșiile se fac paralele cu canalul provizoriu, iar la $I > 0{,}005$ fîșiile sînt perpendiculare pe canalul provizoriu.

Fîșiile de udare sînt delimitate prin digulețe provizorii. Debitul specific q l/s revine pentru 1 m din lățimea fîșiei iar pentru toată lățimea (l) debitul este $l \cdot q$ l/s.

Se evită folosirea acestei metode la terenurile cu pante:

$I > 0{,}02$ pentru că sînt expuse eroziunilor;

$I < 0{,}0005$ pentru că necesită debit prea mare pe fîșie.

La 1 m² de fîșie trebuie să se infiltreze din norma de udare (d) cantitatea de:

$$\frac{d}{10\,000}\ \text{m}^3.$$

In sol se infiltrează în prima oră W_1 m³/m².

Pentru ca pe o suprafață de un metru pătrat să se infiltreze fracțiunea corespunzătoare din norma de udare, trebuie ca aceasta să fie acoperită cu un strat de apă timp de T ore, care se determină prin formula:

$$W_T = W_1 \cdot T^{\alpha} = \frac{d}{10\,000} \qquad (252)$$

de unde $T = \left[\frac{d}{10\,000 \cdot W_1}\right]^{1/\alpha}$.

După T ore de la începerea udării, aducțiunea apei pe fîșie trebuie oprită, astfel ca stratul de apă de pe primul metru să se scurgă în jos, de-a lungul fîșiei. In acest mod, durata T a infiltrației normei de udare constituie durata de alimentare cu apă a fîșiei.

Cantitatea de apă care intră pe 1 m din lățimea fîșiei, pe lungimea ei (L), în T ore, este:

$$q \cdot T = \frac{dL}{10\,000}. \qquad (253)$$

Valorile q și L se aleg pe baza condițiilor impuse de practică, în scopul realizării udării uniforme a fîșiei.

La alegerea debitului specific (q) se ține seama de următoarele condiții:

1) Pentru anumite lungimi ale fîșiei trebuie să corespundă un anumit debit (q) pentru ca să se poată face o udare uniformă pe toată întinderea fîșiei. In general cu cît L este mai mare cu atît și q trebuie să fie mai mare.

In timpul T, capătul șuvoiului va ajunge la punctul A (fig. 107 *a*), distanța OA constituind o mărime care variază de la $L=0{,}7$ la debite mari, pînă la $L=0{,}9$ la debite mici. După încetarea aducțiunii stratul de apă ia diferite poziții, la început poziția BC apoi DE, etc. pînă ce ajunge la capătul fîșiei luînd poziția FG (fig. 107 *b, c, d*).

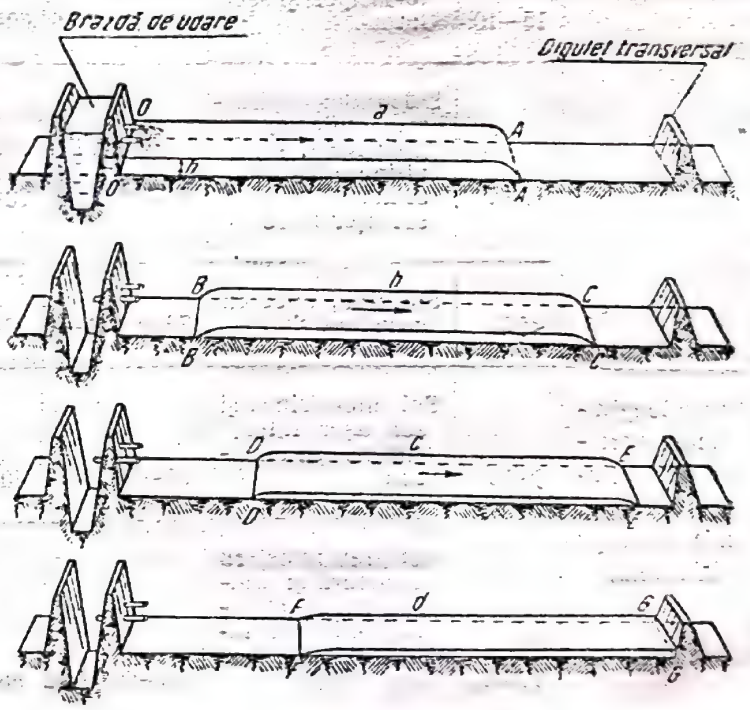


Fig. 107. Fazele scurgerii apei pe fîșii

Infiltrîndu-se mereu în sol, grosimea stratului scade treptat.

Micșorarea grosimii stratului de apă duce la încetinirea mișcării, la mărimea duratei de infiltrație și la micșorarea vitezei de infiltrație.

De aceea la debite mici viteza de infiltrație se micșorează mai mult decît durata infiltrației — și se umezește mai mult capătul fîșiei, pe cînd la debite mari se umezește mai mult partea terminală a fîșiei.

Experiența a dovedit că trebuie evitate debite mai mici decît 2,5—3,0 l/s.

2) Pe solurile ușoare și cele structurate cari absorb apa repede, se va lucra cu un debit specific mai mare pentru a se realiza o viteză de scurgere mai mare, pe cînd pe solurile grele și fără structură cari absorb apa mai încet, se va lucra cu debite mai mici.

TABELA 72

Relieful și microrelieful fișiei	W_i cm/h	Tipul de sol	Panta fișiei i							
			< 0,002		0,002—0,005		0,005—0,01		0,01—0,02	
			L m	q l/s	L m	q l/s	L m	q l/s	L m	q l/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Panta longitudinală uniformă, microrelief bine nivelat	> 15	Sol luto-nisipos și sol ușor lutos, ambele cu structură	40—60	7—6	50—70	6—5	60—90	5—4	70—60	4—3
	15—10	Sol lutos greu, cu structură și argilos, sol cu structură mijlocie, luto-nisipos și ușor lutos	50—70	7—6	60—80	6—5	80—100	5—4	80—70	4—3
	10—5	Sol argilos cu structură mijlocie, sol greu lutos, sol nisipo-lutos cu structură slabă și sol ușor lutos	60—80	6—5	70—90	5—4	90—130	4—3	110—90	3
	< 5	Sol greu, lutos cu structură slabă	70—90	5—4	80—100	4—3	100—150	3	120—100	3
Panta longitudinală variabilă dar pozitivă peste tot, microrelief puțin nivelat	> 15	Sol luto-nisipos și sol ușor lutos, ambele cu structură	30—50	7—6	40—60	6—5	60—80	5—4	60—50	4—3
	15—10	Sol greu lutos cu structură și argilos, sol cu structură mijlocie luto-nisipos și sol ușor lutos	40—60	7—6	50—70	6—5	70—90	5—4	70—60	4—3
	10—5	Sol lutos greu cu structură, mijlocie și sol argilos, sol nisipolutos cu structură slabă și sol ușor lutos	50—70	6—5	60—80	5—4	80—110	4—3	90—80	4—3
	< 5	Sol greu lutos cu structură slabă	60—80	5—4	70—90	4—3	100—130	3	110—100	3

Scanned with OKEN Scanner

3) Grosimea stratului de apă (h) trebuie să fie de peste 2—3 cm pentru a acoperi toate proeminenţele terenului. Ea se calculează după formula:

$$h=\frac{q^{1/2}}{5\,I^{1/4}}. \qquad (254)$$

4) La viteza de scurgere mai mare de 0,1—0,2 m/s, solul se erodează. Viteza se calculează după formula:

$$v=kq^{1/2}\cdot I^{1/4}\ \text{m/s}. \qquad (255)$$

unde k variază de la 6—4, scăzînd pe măsură ce coeficientul de rugozitate creşte de la 0,04—0,05.

La alegerea lungimii (L) se ţine seama de următoarele condiţii:

— Pentru a nu se ajunge la un număr prea mare de brazde de legătură, lungimea fîşiei nu se face mai mică de 30 m.

— Lungimea maximă este 200 m şi aceasta numai pentru un teren cu o nivelare foarte bună, pantă uniformă, sol foarte greu. La lungimi mai mari umezirea nu se face uniform şi se cer norme de udare mari.

La alegerea lăţimii (l) a fîşiei se ţine seama de următoarele condiţii:

— Dacă fîşia are pantă transversală (J), cea mai mică adîncime a apei trebuie să fie de cel puţin 2—3 cm.

Stratul de apă luînd în secţiune forma unui trapez, rezultă:

$$l=0{,}4\,\frac{2\,q^{1/2}-5\,h_{min}J^{1/4}}{I^{1/4}J}. \qquad (256)$$

— Cînd diguleţele se execută la semănat, lăţimea este un multiplu al lăţimii semănătorii.

— Pe soluri uşoare şi pe cele cu structură, deoarece se lucrează cu un debit mare, lăţimea (l) se ia mai mică decît pe soluri grele pe cari se foloseşte un debit mai mic.

A. A. Cerkasov dă următoarele lungimi de fîşie şi debite specifice, luînd în consideraţie microrelieful, viteza infiltraţiei, tipul de sol şi patru categorii de pante (tabela 72).

Acad. A. N. Kosteakov dă următoarele lungimi (L) şi debite (q) în funcţie de panta terenului (tabela 73).

TABELA 73

I	L m	q l/s
0,017	175	3
0,012	225	4
0,007	250	5
0,001	200	6

Construcţia diguleţelor dintre fîşii se face cu ridgere sau cu dispozitive improvizate. Condiţia esenţială este ca lăţimea de lucru a dispozitivului să fie egală cu lăţimea fîşiei (fig. 108).

Dispozitivul de construit diguleţe se intercalează între tractor şi semănătoare (fig. 109).

Coronamentul diguleţelor trebuie să fie după îndesare cu 5—7 cm mai ridicat decît nivelul apei. De obicei coronamentul are înălţimea de 16—22 cm şi lăţimea la bază 45—60 cm.

Scanned with OKEN Scanner

Pierderea suprafeţei sub digulețe la lăţimea fîşiei de 4 m este de 15%. Semănarea digulețelor scade pierderea de suprafaţă la 7% dar recolta pe digulețe şi alături de ele este slabă.

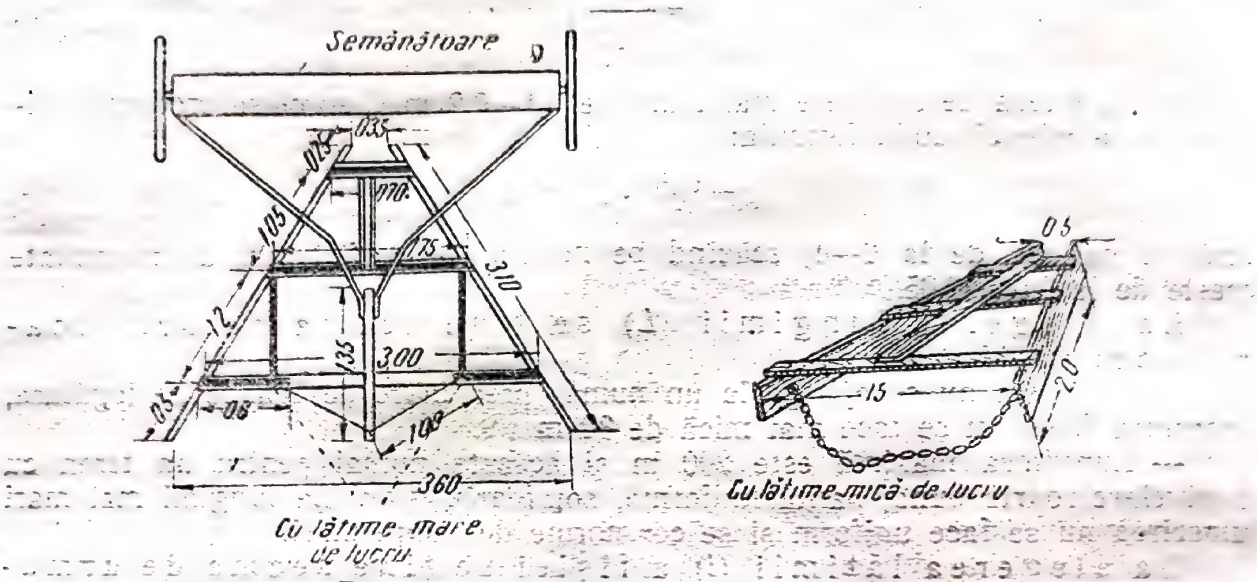


Fig. 108. Dispozitive de construit digulețe.

La udare pe fîşii sînt pierderi de apă de 10—30%.

O echipă de udare de 3—4 oameni lucrează simultan pe 2—3 brazde de legătură (sau canale provizorii). Uneori se atribuie o brazdă de om, mai rar doi oameni la o brazdă. Fiecare brazdă deserveşte simultan 2—3 fîşii.

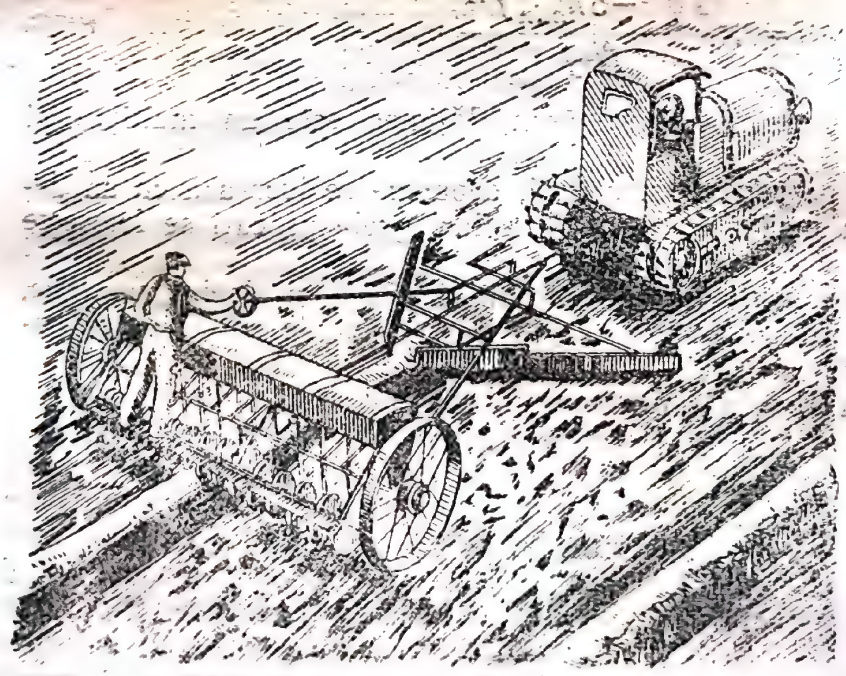


Fig. 109. Construcţia digulețelor simultan cu semănatul

Pentru irigarea unui hectar de fîşii sînt necesare 50—65 ore de lucru pe sezon.

Avantajele metodei de irigaţie prin revărsare pe fîşii sînt: posibilitatea de a se iriga culturile în rînduri dese (cereale, ierburi etc.) şi spălarea sărăturilor.

Desavantajele acestei metode sînt: pericolul levigării solului, stricarea structurii la suprafaţa solului, formarea de scoarţă, evaporarea puternică a apei şi faptul că sere o nivelare capitală prea îngrijită.

Pentru perfecţionarea metodelor de irigaţie prin scurgere la suprafaţă s-au introdus în practică dispozitive ajutătoare cari se amenajează în reţeaua provizorie.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru închiderea brazdei de legătură sau a canalului provizoriu într-un anumit punct se pot folosi obloane de lemn sau metal care se înfig în sol (fig. 110).

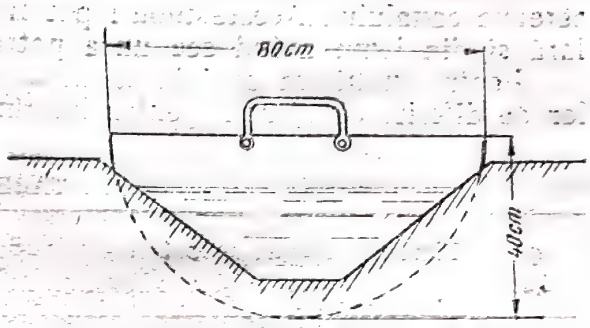


Fig. 110. Oblon mobil din tablă de fier

Pentru trecerea apei dintr-un canal în altul sau din ultimul canal în brazda de udare sau fîșia de udare se folosesc *sifoane hidrometre portative* (fig. 111) ale căror diametre uzuale sînt de 2—3″. Aceste sifoane se pot construi din țevi de fier, sau cauciuc armat sau se pot improviza, lipind peste o spirală de sîrmă strate succesive de hîrtie gudronată și pînză de sac.

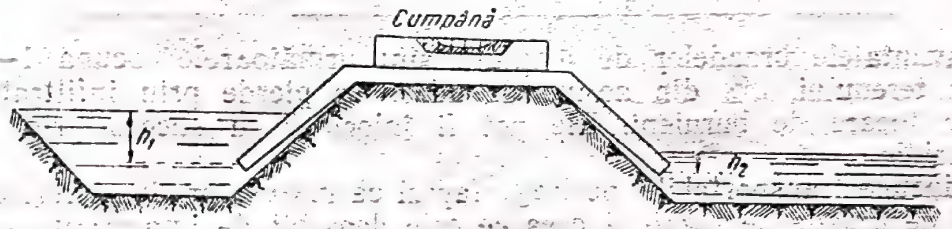


Fig. 111. Sifon hidrometru portativ

Debitul sifonului este dat de formula:

$$Q = \omega\mu\sqrt{2gh} \qquad (257)$$

în care μ este circa 0,7 pentru sifoane de 85—95 cm lungime și diametrele uzuale, iar h este înălțimea apei din canal peste gura de ieșire ($h=h_1$) sau peste nivelul apei la ieșire în cazul că gura de ieșire este înecată ($h=h_1-h_2$). S-a notat cu ω suprafața secțiunei sifonului, iar cu g accelerația gravitației.

In tabela 74 se dau debitele sifoanelor hidrometre cu diametre uzuale în l/s.

TABELA 74. DEBITELE SIFOANELOR HIDROMETRE CU DIAMETRE UZUALE

h cm	$\varnothing$ = 76 mm (3″)	65 mm (2,5″)	51 mm (2″)	43 mm (1,75″)	33 mm (1,5″)
	L = 95 cm	96 cm	95 cm	91 cm	91 cm
	μ = 0,7	0,7	0,63	0,66	0,63
1	1,40	0,99	0,62	0,40	0,25
2	2,00	1,47	0,87	0,60	0,34
3	2,45	1,77	1,06	0,75	0,42
4	2,85	2,07	1,23	0,85	0,48
5	3,15	2,30	1,39	0,97	0,54
6	3,45	2,50	1,51	1,07	0,59
7	3,75	2,73	1,63	1,15	0,63
8	4,00	2,90	1,74	1,20	0,68
9	4,25	3,10	1,85	1,28	0,72
10	4,50	3,32	1,95	1,35	0,76

În acelaș scop se folosesc și *tuburile* transportabile sau fixe îngropate în peretele canalului. Aceste tuburi pot fi din fontă avînd atunci secțiunea circulară și din lemn avînd secțiunea patrată sau triunghiulară.

Pentru înălțimea apei în canal de 5 cm peste axul tubului, debitul tuburilor de diferite construcții pentru lungimea de 35 cm este dat în tabela 75.

TABELA 75

q l/s	Diametrul tubului de fontă cm	Latura tubului pătrat de lemn cm	Latura tubului triunghiular de lemn cm
0,5	3	1,5	4,5
1,0	4	3,5	6,5
1,5	5	4,25	8
2,0	5,5	5	9

Dezavantajele brazdelor de legătură sînt următoarele: ocupă 1—2% din suprafața terenului, 5% din norma de udare se pierde prin infiltrație și ele constituie focare de buruieni. Ele pot fi înlocuite cu succes prin *conducte* transportabile.

Conductele transportabile, pe lîngă faptul că măresc productivitatea muncii, țin locul de brazde de legătură ceea ce este deosebit de important pe terenuri cu pante mari, pe care funcționarea brazdelor de legătură ar produce eroziune.

Conducta transportabilă tip Metelski constă din țevi cu lungimea de 5 m construite din tablă de fier cu grosimea de 1,5 mm. Datorită cuplării elastice a țevilor cu ajutorul unor manșoane etanșe se pot instala într-un unghi mare.

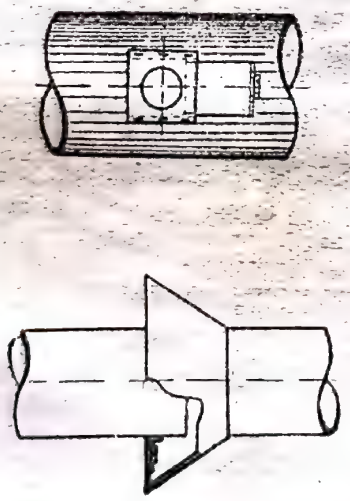


Fig. 112. Îmbinare cu manșon și orificiu cu vanetă tip Kanardov

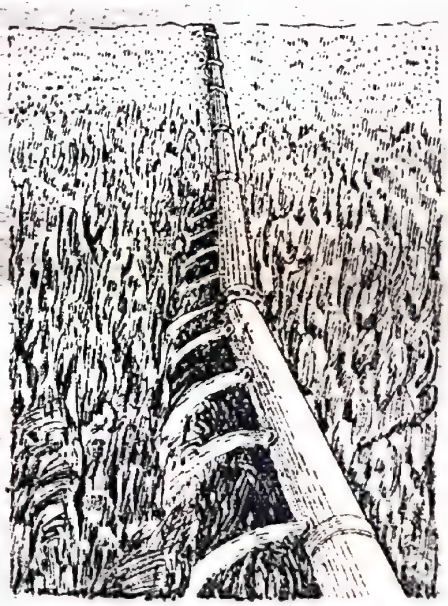


Fig. 113. Conducta transportabilă în timpul lucrului

Conductele tip Kanardov au lungimea de 4 m și diametrul cuprins între 100—150 mm; se construiesc din duraluminiu sau fier zincat, avînd orificii cu vanetă și îmbinarea cu manșon și vanete interioare (fig. 112).

La panta de 0,02 conductele transportabile asigură un debit pînă la 15 l/s (fig. 113).

O garnitură de țevi de 150 m poate fi folosită pentru irigarea unei suprafețe de 50 ha (fig. 114).

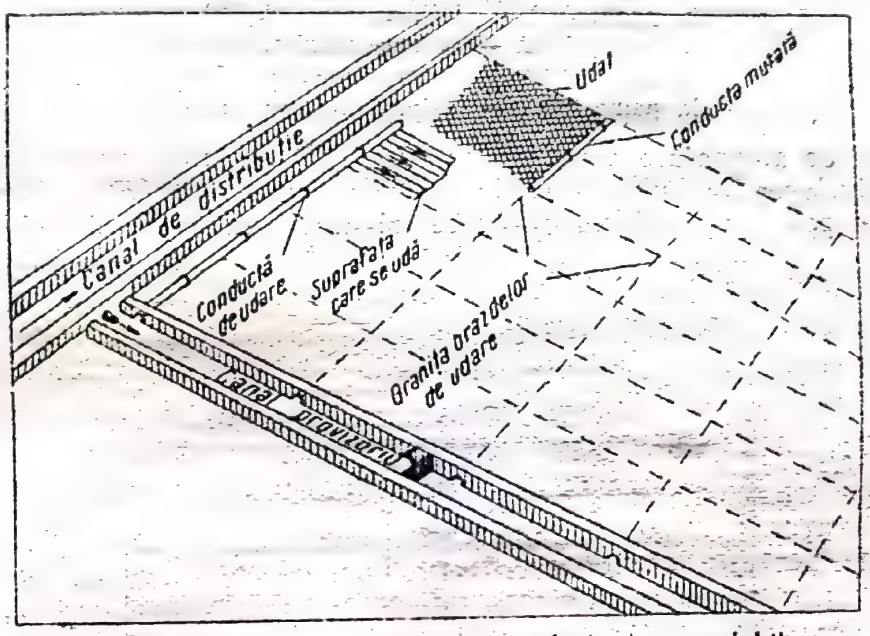


Fig. 114. Organizarea udării cu conducte transportabile

d. Irigația prin submersiune

Metoda aceasta constă din acoperirea cu un strat de apă a terenului, împărțit în parcele, cari sînt înconjurate de toate părțile cu digulețe. Submersiunea este o udare de durată, la care pătrunderea apei în sol se face prin infiltrație verticală și sub presiunea stratului de apă. Acoperirea cu apă poate fi intermitentă și adîncimea ei variată. Parcelele destinate pentru submersiune se înconjoară cu digulețe și se nivelează, fie că au fundul orizontal sau în pantă.

Irigația prin submersiune se aplică exclusiv la irigarea orezului.

Lățimea parcelelor este determinată de panta transversală a terenului și se face în genere de 40—80 m. Cînd se fac parcele înguste li se dă o lățime egală cu lățimea agregatelor de mașini ce se folosesc sau cu un multiplu al acestora.

Lungimea parcelelor depinde de panta longitudinală a terenului și se ia astfel ca diferența dintre cotele a două parcele vecine să nu depășească 20 cm.

Parcelele trebuie să aibe o formă dreptunghiulară și să fie amplasate cu latura lungă în direcția pantei celei mai mici a terenului și cu latura scurtă în direcția pantei celei mai mari.

Digulețele se dimensionează în așa fel ca terenul să poată fi acoperit cu un strat de apă gros de 10—15 cm.

Dacă fundul parcelei se face orizontal, nivelarea parcelei trebuie să fie perfectă și nu se pot face parcele mari.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă fundul parcelei se face în pantă pe direcția lățimei cum propune Prof. S u m a k o v, lățimea parcelei este în funcție de această pantă a fundului ei și ea trebuie astfel aleasă încît diferența de nivel dintre cele două laturi lungi ale parcelei să nu depășească 20 cm. În funcție de pantă pe direcția lățimii, lățimile maxime sînt:

la panta 0,001 — lățimea maximă 200 m
la panta 0,002 — lățimea maximă 100 m
la panta 0,003 — lățimea maximă 70 m
la panta 0,004 — lățimea maximă 50 m

O astfel de amenajare a parcelelor (fig. 115) pe lîngă economia de terasamente la nivelarea fundului, permite și mecanizarea lucrărilor, întrucît suprafața parcelei poate varia de la 4—20 ha, și lungimea de la 800—1 000 m.

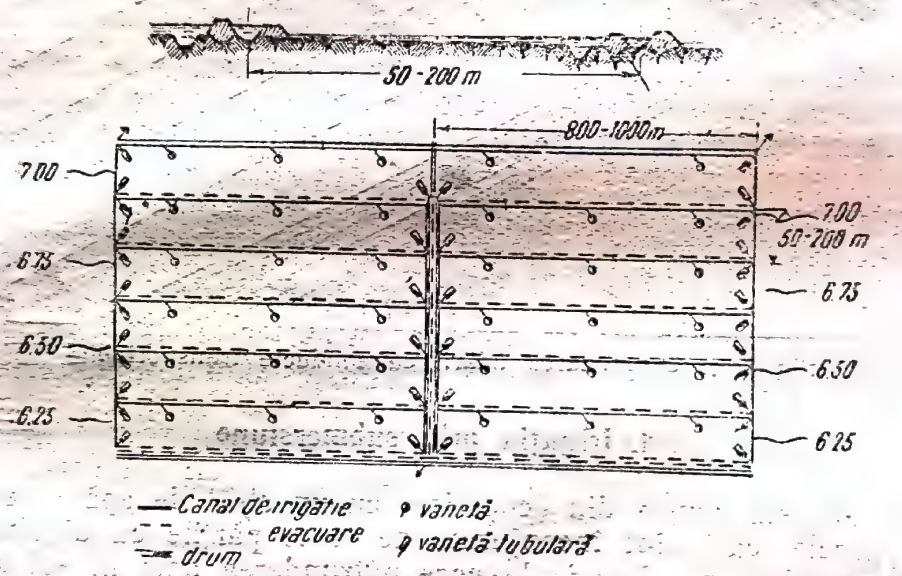


Fig. 115. Amenajarea pentru submersiune a unei parcele în pantă

Diferența dintre grosimea (h_2) a apei în partea cea mai joasă a parcelei și (h_1) în partea cea mai înaltă, adică $h_2 - h_1$, nu trebuie să depășească 10 cm.

Dacă terenul nu permite o amenajare orizontală a parcelei, fără deplasări prea mari de pămînt și fără a impune dimensiuni prea mici, fundul parcelelor se face în pantă. Aceasta poate fi:

$$0{,}0002 \leq I \leq 0{,}002$$

și numai în cazuri excepționale:

$$I \geq 0{,}003 .$$

Cînd fundul se nivelează la orizontală, abaterea nu trebuie să depășească ± 5 cm. Dimensiunile cele mai potrivite sînt pentru lățime 40—80 m, pentru lungime 50—100 m și pentru suprafață în jurul a 0,5 ha.

Digulețele transversale se fac cu caracter provizoriu. Pentru a putea fi trecute de mașini se construiesc cu taluze 1 : 4 și se însămînțează (fig. 116).

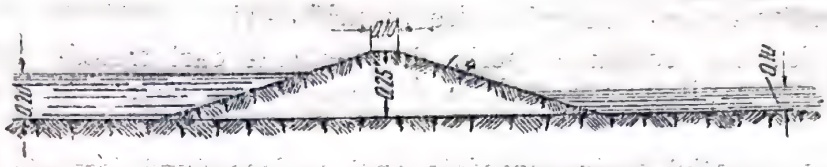


Fig. 116. Diguleț provizoriu pentru îndiguirea unei parcele irigate prin submersiune

Aceste digulețe se tăvălugesc cu tăvălugi de beton armat care îmbracă complet digulețul.

Diferența de nivel între două parcele vecine trebuie să nu fie mai mare de 10—20 cm.

Dimensiunile sectorului de irigat sînt:

lungimea optimă	960 m
lungimea minimă	320 m
lățimea optimă	320 m
lățimea minimă	160 m

Numărul parcelelor în lungimea sectorului este de 4—8 și cere din canalul de irigație un debit de 40—80 l/s (soluri compacte) și 20 l/s pe soluri ușoare (pentru a nu se produce eroziune).

Calculul consumului de apă la udarea prin submersiune se face pe alte baze decît pentru irigarea pe brazde sau fîșii.

Dacă se ia în considerare irigarea orezului, alimentarea cu apă în cursul unui sezon de irigație, cuprinde două faze:

faza întîi este saturarea solului și subsolului și realizarea stratului superficial de apă și

faza a doua este menținerea stratului superficial de apă.

Faza întîi începe înainte sau după semănatul orezului și ține pînă la înrădăcinarea orezului.

Cantitatea de apă necesară acestei faze, exprimată în m³/ha, se determină cu formula Cerkasov:

$$m_1 = 100\, I_a P\,(1-p) + 10\,000 \cdot h + (e_1 + \Delta_1 + \delta_1)\, T_1 - A_1 \qquad (258)$$

în care:

I_a este adîncimea pînă la stratul impermeabil sau apa freatică;

P — porozitatea solului;

p — provizia de apă din sol în momentul udării, în procente din porozitate;

h — grosimea stratului de apă de la suprafața solului;

T_1 — durata udării (8—20 zile);

e_1 — pierderea diurnă prin evaporație;

Δ_1 — pierderea diurnă prin infiltrație în subsol;

δ_1 — pierderea diurnă prin infiltrație prin digulețe;

A_1 — precipitațiile căzute pe interval, în m³/ha.

Pentru faza a doua care ține aproximativ 100 zile, cantitatea de apă se calculează după formula:

$$m_2 = \Sigma e_2 + Ky + (\Delta_2 \delta_2 + \sigma)\, T_2 - A_2 \qquad (259)$$

în care:

K — coeficient de transpirație;
y — recolta planificată;
σ — cantitatea apei de primenire în m³/ha · zi

Ambele formule conțin o serie de elemente cari trebuie determinate pe teren (I_a, P, p) și altele cari trebuie determinate pe cale experimentală (Δ, ϑ, σ, K, Y, A).

Calculul evaporației de la suprafața apei se face după formula lui Davîdov.

$$e = 0{,}55\,(F-f)^{0{,}8}\,(1+0{,}125\,v) \qquad (260)$$

în care:

e este evaporația de la suprafața apei în milimetri strat de apă pe zi (1 mm/zi = 10 m³/ha · zi);
F — tensiunea maximă a vaporilor de apă la temperatura de la suprafața apei, în mm mercur;
f — tensiunea vaporilor de apă în aer, în mm mercur;
v — viteza vîntului în m/s.

Suma pierderilor zilnice de apă din orezărie, prin evaporație și transpirație, este după Kosteakov între 4—12 mm/zi (pentru Ucraina 7 mm pe zi) sau 4 000—12 000 m³/ha pe perioada de 100 zile.

Pierderea prin scurgere în subsol se ia în practică între 0—1 l/s · ha sau de 0—86,4 m³/ha · zi.

Pierderile prin infiltrație prin digulețe se iau în practică între 10—20% din intrări sau 9—26 m³/ha · zi.

Cantitatea de apă de înoire este practic de 30—35 m³/ha · zi.

O problemă foarte importantă la irigarea prin submersiune este și aceea a reducerii pierderilor prin infiltrație, prin micșorarea permeabilității solului în parcele. Aceasta se poate rezolva aplicîndu-se înaintea semănatului:

— arături sub apă, urmate de călcarea cu animale atelate la care;
— tăvălugirea cu tăvălugul Tromellini (o serie de cercuri late de fier, distanțate);
— lucrarea cu bătătorul Geranzani, care acționează prin intermediul unor „copite" de fier, dispuse la extremitatea unor raze fixate pe axul motor;
— tulburarea apei prin colmatare cu mîl;
— îngrășăminte cu amoniu care acționează asupra complexului coloidal prin scoaterea calciului din sistem.

Irigarea prin submersiune este folosită numai la cultura orezului. Pentru alte culturi nu se recomandă decît în cazuri speciale: spălarea sărăturilor, combaterea filoxerei.

Pe lîngă efectele rele asupra fertilității solului, irigația prin submersiune mărește pierderile de apă cu 40—60% față de irigarea pe brazde.

Pentru irigarea prin submersiune a unui hectar pe sezon, sînt necesare

70 ore de lucru la norma de irigație de 5 000 m³/ha
105 ore de lucru la norma de irigație de 7 500 m³/ha

In U.R.S.S. o brigadă de orezărie deservește 500 ha, avînd în componența sa 70—120 oameni.

e. Irigaţia prin aspersiune (ploaie artificială)

Prin această metodă apa de irigaţie se pulverizează în aer de unde picăturile cad sub formă de ploaie pe plante şi sol.

Staţiunea de pompare proprie a instalaţiei de aspersiune trimite apa prin conducte pînă la dispozitivele de pulverizat.

V i l i a m s recomandă irigarea prin aspersiune ca cea mai perfectă metodă, socotind că apa se întrebuinţează de cinci ori mai productiv decît la irigaţia la suprafaţă.

Prin aspersiune se realizează, datorită faptului că se umezeşte şi aerul, o combatere completă a secetei.

După A. A. C e r k a s o v avantajele acestei metode sînt:

1) Umezeşte aerul din vecinătatea solului;

2) Prin aerul cuprins în apa pulverizată, măreşte puterea dizolvantă a apei de irigaţie;

3) Spală plantele de praf şi de unele insecte;

4) Permite includerea în apa de irigaţie a substanţelor insecticide;

5) Permite includerea în apa de irigaţie a îngrăşămintelor chimice, pe care le repartizează uniform pe teren, realizînd un spor al randamentului îngrăşămintelor de 10—20% şi o economie de muncă de 9—15 zile om la hectar.

6. Lucrările de nivelare a terenului sînt reduse la un minimum neglijabil.

7) Se pot da norme de udare oricît de mici, iar regimul apei din sol se poate menţine constant.

8) Coeficientul de utilizare al terenului creşte, ne mai fiind necesară cea mai mare parte a reţelei.

9) La o intensitate moderată a aspersiunii se realizează o distrugere minimă a structurii solului.

10) Nitrificarea se face mult mai activ decît în solul neirigat şi în cel pe care se aplică irigaţia la suprafaţă.

11) Se previne infiltrarea apei în adîncime şi ridicarea apei freatice.

12) Acţionează rapid în sens favorabil asupra stării fiziologice a plantelor şi repartiţia rădăcinilor în stratul arabil este mai bună.

13) Pentru aceeaşi producţie, norma de irigaţie este cu 15—30% mai mică decît la irigarea la suprafaţă, iar la aceeaş normă de irigaţie producţia este cu 20—25% mai mare. Din acest punct de vedere eficacitatea ploii artificiale creşte la irigarea pomilor.

Dezavantajele aspersiunii sînt:

1) Instalaţiile actuale nu pot înlătura efectul perturbator al vîntului la aspersiune, culturile se calcă, se cere multă energie mecanică şi materiale.

2) Investiţiile pentru ploaia artificială sînt mai mici decît la irigaţia superficială numai pe sectoare mari, pe sectoare mici însă ele sînt cu 30—50% mai mari, iar cheltuielile de exploatare cresc de asemeni la instalaţiile mici, fiind de 1,5 ori mai mari ca la irigaţia superficială.

După acad. A. N. K o s t e a k o v *zonele cele mai interesate la irigaţia prin aspersiune* sînt următoarele:

1) Acolo unde în cursul vegetaţiei apar perioade de secetă care pot fi combătute prin udări limitate, mai ales în timpul fazelor critice din viaţa plantelor.

2) Pe solurile sărăturate unde se poate evita ridicarea nivelului apelor freatice prin aspersiune.

inv. 176893

Scanned with OKEN Scanner

3) In general pe toate solurile cu apa freatică aproape, în scopul prevenirii sărăturării secundare.

4) Pe terenurile cu pante mai mari decît 0,03 sau cu microrelieful frămîntat.

5) Pe solurile pe care irigația la suprafață le-ar expune tasării.

Dezvoltarea irigației prin aspersiune este legată în primul rînd de asigurarea energiei necesare.

In Transvolgia se prevede pentru un hectar irigat, 1 500 kWh anual.

Normele de udare. Normele de udare la aspersiune pot fi foarte mici.

Astfel, un agregat biconsolar distribuie la un parcurs o normă de 3 mm (30 m³/ha). Totuși normele de udare mai mici decît 100 m³/ha nu se recomandă, pentru că apa de udare se evaporă prea repede din stratul subțire de sol umezit.

In cazuri speciale, cînd se urmărește ridicarea umidității aerului, se dau așa numitele udări de împrospătare de 20—30 m³/ha, în orele de maximă uscăciune a aerului.

Intensitatea aspersiunii. Intensitatea aspersiunii nu trebuie să întreacă permeabilitatea solului pentru apă. In caz contrar apa nu este în întregime absorbită de sol și dacă terenul are pantă, fără a fi folosită de culturi, se scurge. După Orehov intensitatea ploii se ia în general de:

0,1—0,2 mm/min pe soluri argiloase și fără structură;
0,5 mm/min pe soluri ușoare și cu structură.

Intensitatea aspersiunii se exprimă prin formula:

$$i = \frac{q \cdot \eta}{\omega} \qquad (261)$$

unde:

i este intensitatea aspersiunii în mm într-un minut;
q — debitul instalației în l/min;
η — randamentul aspersiunii, considerîndu-se efectivă numai apa ajunsă pe sol și
ω — suprafața udată de instalație în metri pătrați.

La aspersorul KDU-41, cu zece orificii aspersoare pe 120 m, intensitatea aspersiunii este:

$$i = \frac{0{,}018 \cdot 60 \cdot 0{,}9}{10 \cdot 120} = 0{,}81 \text{ mm/min.}$$

Mărimea picăturilor de apă. Mărimea picăturilor nu trebuie să întreacă o anumită limită, pentru a nu provoca distrugerea structurii solului, îndesarea acestuia și băltirea apei la suprafață.

Pentru aceasta diametrul picăturilor nu trebuie să depășească 1 mm și greutatea 0,5 mg.

Reducerea picăturilor se realizează prin micșorarea orificiilor aspersoare sau prin mărirea presiunii la orificii.

Sistemul de aspersiune. Sistemul de aspersiune poate fi mobil, semimobil sau mai rar staționar.

Scanned with OKEN Scanner

Elementele sistemului de aspersiune (fig. 117) sînt în general: instalaţia de pompare, conducta fixă, conducta mobilă şi pluviatoarele.

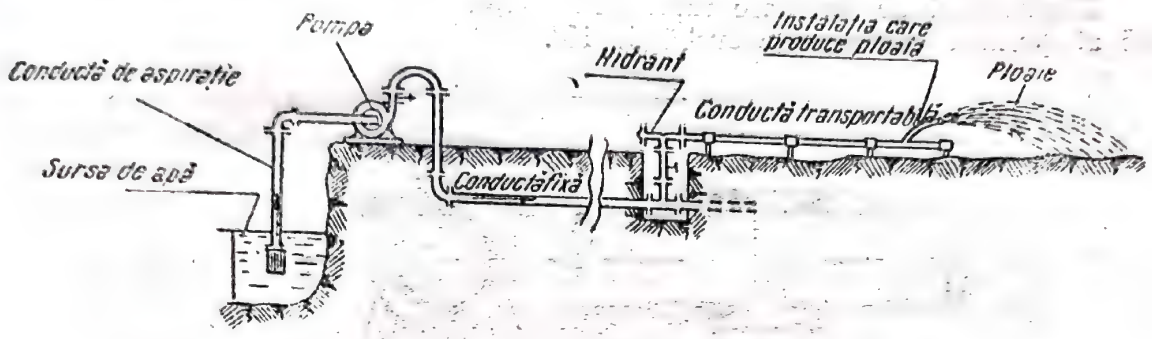


Fig. 117. Elementele sistemului de aspersiune

Cele mai frecvente staţiuni de pompare pentru aspersiune au următoarele caracteristici:

11—60 l/s debit
3—6 at presiune la orificiul aspersor
7—23 kW putere
0,67—0,75 randament.

Conducta principală permanentă se continuă cu ramificaţii fixe sau direct cu conducta mobilă.

Conducta fixă de fontă este durabilă dar scumpă, iar cu timpul rugozitatea interioară creşte.

Conducta fixă de asbociment este mai ieftină, uşor de montat, nu se roade şi are capacitatea de transport cu 10% mai mare decît fonta. In schimb nu suportă decît presiuni mai mici (5—10 at), trebuie îngropată la 70 cm pentru a fi ferită de spargere şi iarna trebuie golită.

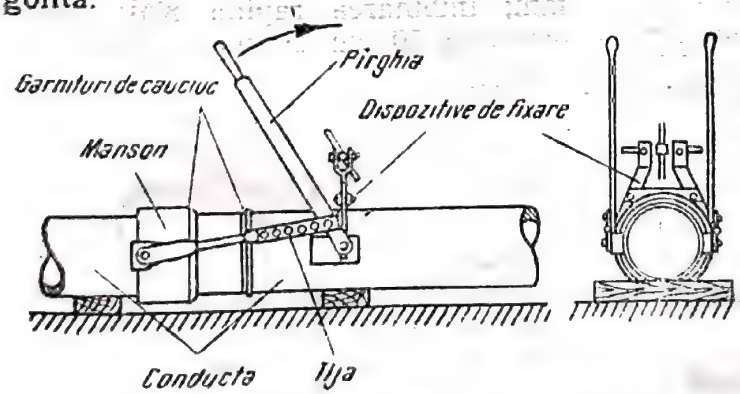


Fig. 118. Îmbinarea ţevilor de asbociment

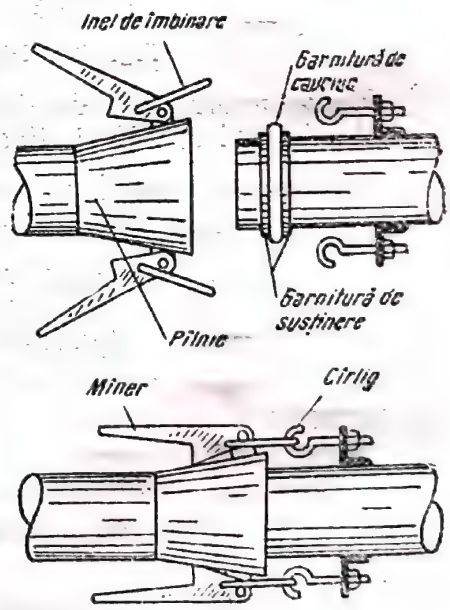


Fig. 119. Dispozitivul de îmbinare rapidă RK

Îmbinarea conductelor de asbociment (fig. 118) se face prin mufe prevăzute cu garnitură de cauciuc. Mufa rezistă la 15 at şi permite o curbare a conductei de 2—3°.

Conducta mobilă este formată din țevi ușoare, și inoxidabile (aluminiu, oțel zincat, etc.) cu îmbinare rapidă (fig. 119).

Ea se leagă la conducta fixă prin hidranți prevăzuți cu vanete (fig. 119).

Dispozitivul de îmbinare rapidă KM (fig. 120), folosit la o presiune sub 2,5 at, permite conductei o curbă de 15°.

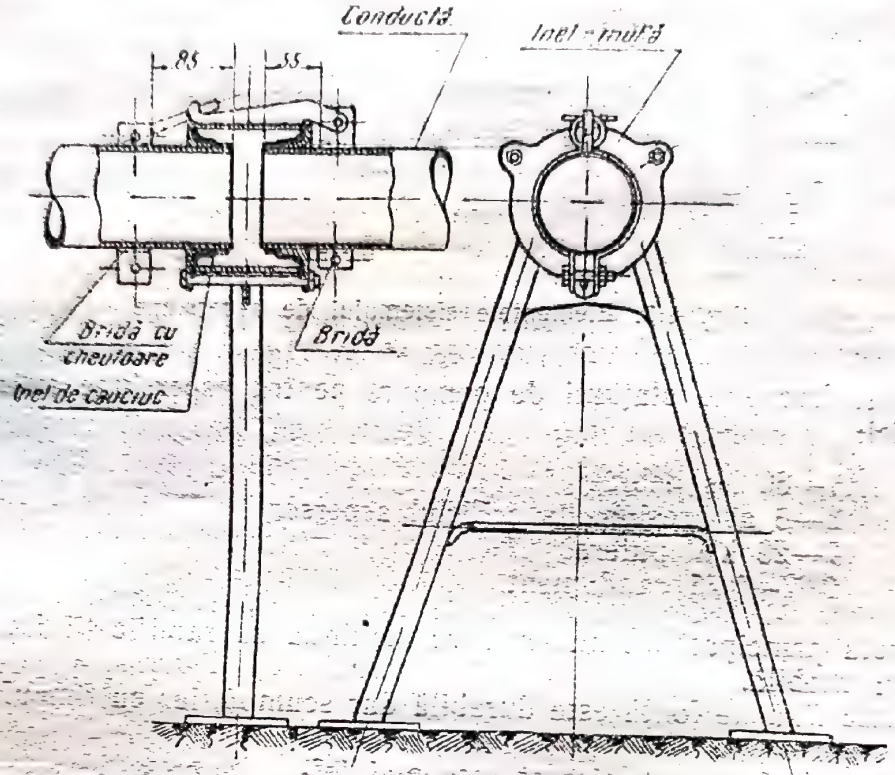


Fig. 120. Dispozitivul de îmbinare rapidă KM

Pluviatoarele. Sînt de tipuri diferite:

Modelul KDU-41. Este o instalație cu jet scurt. Se compune din 24 țevi mobile de cîte 5 m, cu diametrul 100 mm, din tablă de fier de 1,5—1,7 mm; îmbinarea rapidă KM; suport capră la 50 cm deasupra pămîntului,

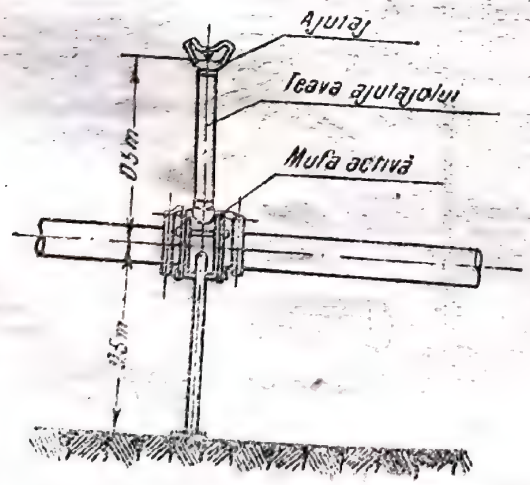


Fig. 121. Mufă, suport și ajutaj pulverizator la pluviatorul KDU-41

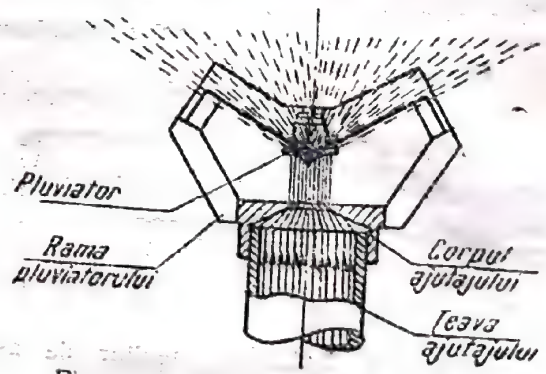


Fig. 122 Pulverizator la pluviatorul KDJ-41

la fiecare 10 m pe conducta mobilă se află cîte un dispozitiv de pulverizare care aruncă apa sub formă de con, cu raza de 5 m (fig. 121 și 122).

Caracteristicile pluviatorului KDU-41 sînt:

presiunea la hidrant=2 at.
presiunea în aripa aspersoare = 1,1 at.
lungimea fîşiei udate=120 m.
lăţimea fîşiei udate = 10 m.
debitul aripei aspersoare = 18 l/s.

In fig. 123 se arată amplasarea pe teren a instalaţiei model KDU-41. Cele două aripi aspersoare ale instalaţiei funcţionează pe rînd; în timp ce una lucrează, cealaltă se montează.

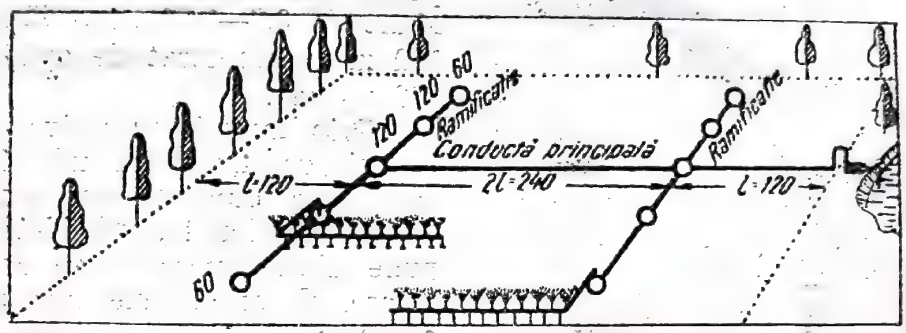


Fig. 123. Amplasarea pe teren a instalaţiei KDU-41

Notînd cu α pierderile din norma de udare în timpul aspersiunii, care sînt cu atît mai mari cu cît aerul este mai uscat, intensitatea ploii mai mică şi vîntul mai puternic, (α=5—15% din norma de udare), cu L lungimea în metri a fîşiei udate, cu l lăţimea în metri a fîşiei udate, cu d norma de udare în m³/ha cu q debitul aripei aspersoare în m³/s timpul necesar aplicării normei d este în secunde:

$$T=\frac{d\,(1+\alpha)\,L\cdot l}{10\,000\cdot q}\,. \qquad (262)$$

In cazul instalaţiei model KDU-41, la norma de udare de 450 m³/ha valoarea lui T va fi:

$$T=\frac{450\,(1+0{,}1)\,120\cdot 10}{10\,000\cdot 0{,}018\cdot 60}=55 \text{ min}.$$

Pluviatorul cu jet lung. Acest pluviator udă pe un cerc cu raza (R) de 25—40 m prin 1—3 ajutaje cu diametre şi înclinaţii diferite, astfel încît se completează unele pe altele în scopul realizării unei udări uniforme (fig. 124). In acelaş scop distanţa între poziţiile vecine nu se ia egală cu 2 R ci cu $\sqrt{3}\cdot R$ sau $\sqrt{2}\cdot R$ considerîndu-se că se udă nu un cerc ci respectiv un cerc înscris într-un hexagon sau într-un patrat.

Caracteristicile pluviatorului cu rază mare de acţiune VNIIGiM sînt:

diametrul ajutajului principal	= 21 mm
presiunea la ajutaj	= 4 at
distanţa de aruncare a apei	= 35 m
debitul la ajutaj	= 10 l/s
intensitatea maximă a ploii	= 0,4 mm/min.

Pluviatorul biconsolar, model DDA-100. Acest pluviator se dispensează de folosirea conductelor, fiind compus dintr-un tractor care poartă, pe lîngă pompa pe care o acționează în timpul mersului, și două console deoparte și de alta, lungi de cîte 55 m pe care sînt montate dispozitivele de pulverizat apa (fig. 125).

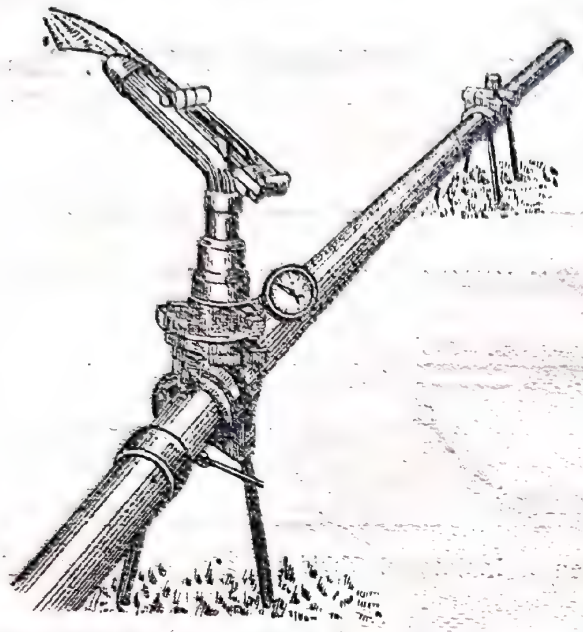


Fig. 124. Pluviatorul cu jet lung cu pîrghie oscilantă

Agregatul avansează cu o viteză de 1,3 km/h înainte și 1 km/h înapoi, de-a lungul canalului din care pompează 100 l/s apă și udă sub o presiune de 0,7—0,75 at o fășie lată de 120 m cu un strat de apă de 3 mm (30 m³/ha).

Prin treceri succesive înainte și înapoi, un tractorist udă în 20 ore 10—30 ha, după norma de udare.

Instalația KDU-48. Se compune dintr-o pereche de aripi biconsolare. O aripă este montată pe un cărucior și are cinci pulverizatoare, iar pe ea sînt montate patru aripioare, fiecare cu cîte două pulverizatoare (fig. 126).

In total deci o aripă aspersoare are 13 pulverizatoare. Perechea de aripi se leagă printr-un furtun și în acest mod însumează 50 m.

Suprafața udată de un pluviator KDU-48 este de 60 m×20 m=1 200 m².

Instalația aceasta are mai multe avantaje față de cele precedente: foarte ușor transportabilă, micșorează presiunea la hidrant, și micșorează intensitatea ploii, și mărimea picăturilor de apă. Lucrează cu 1 at la hidrant și debitul de 9 l/s.

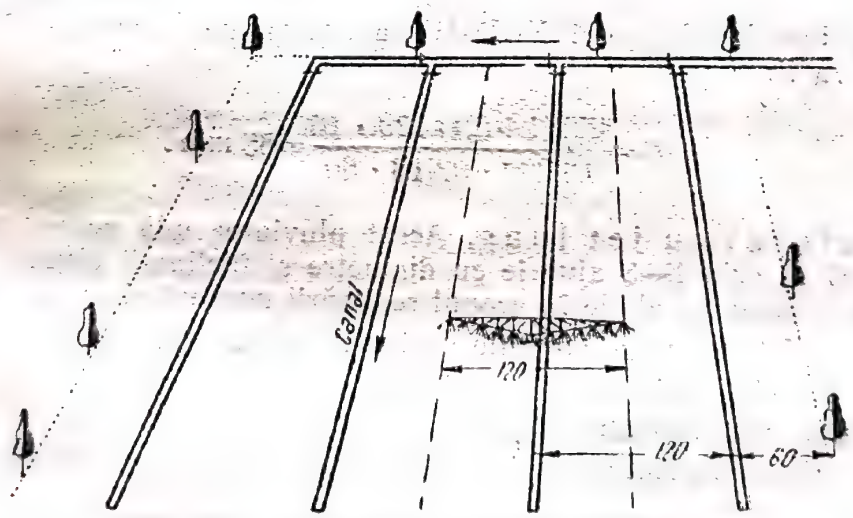


Fig. 125. Pluviatorul biconsolar DDA-100

Instalația DM-20. Este construită pe același principiu ca instalația KDU-48, dar este mai mare, lucrînd pe 120 m×20 m=2 400 m² cu un debit de 20 l/s.

Instalația DM-40. Lucrează pe același principiu, însă pe o suprafață de 210 m×35 m=7 400 m², cu un debit de 40 l/s.

Durata de funcționare a conductelor de asbociment este de 8—10 ani, iar a aspersoarelor 3—4 ani.

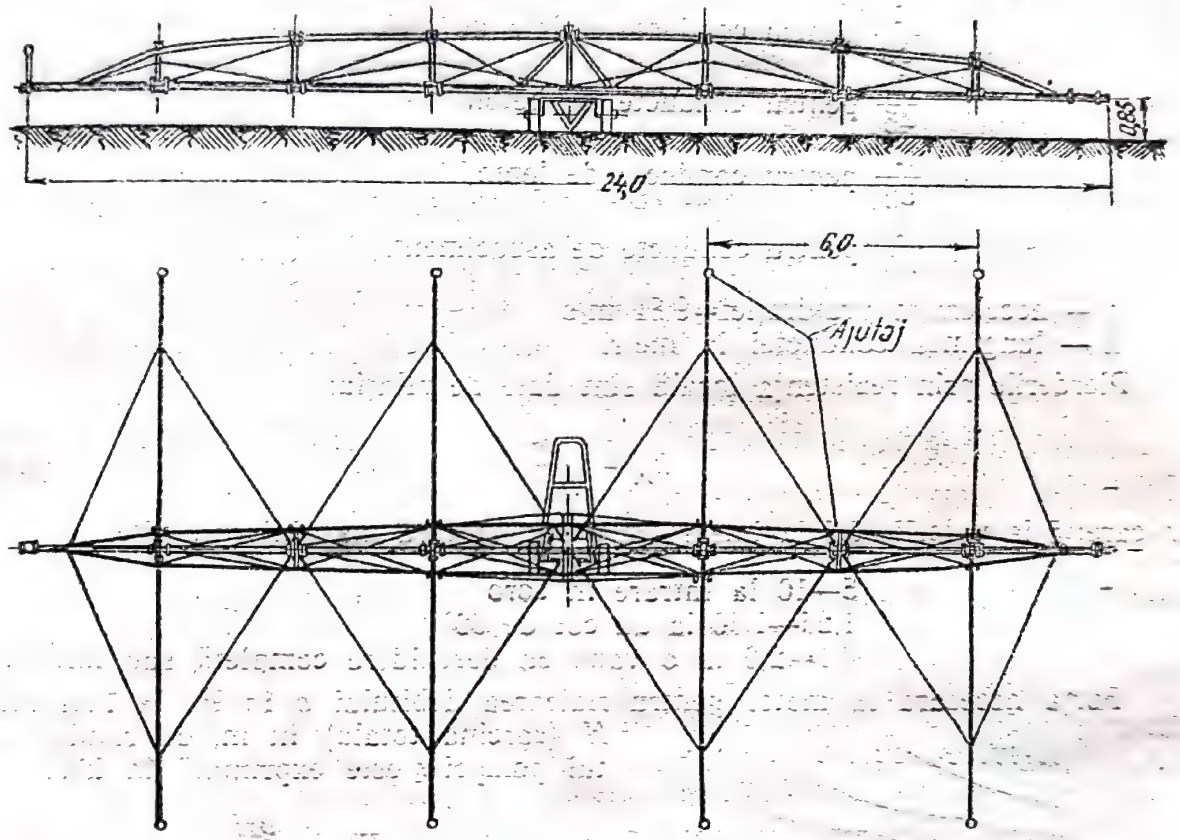


Fig. 126. Instalația de aspersiune KDU-48

În general calculul unei instalații pe ploaie artificială, se rezumă practic la verificarea forței motorului prin calculul sumei sarcinilor parțiale.

Pentru calculul diametrului conductei, se folosește formula:

$$d=1{,}13\sqrt{\frac{q}{v}} \qquad (263)$$

în care:

d — diametrul în m;
q — debitul necesar în m³/s;
v — viteza în m/s între limitele 0,7—1,2 m/s.

Pierderile de sarcină sînt compuse din suma pierderilor prin frecare (h_f) și rezistențe locale (h_{rl}). Adăugîndu-se la aceasta presiunea necesară la hidrant (h_h) și diferența geodezică de nivel (h_g), se obține sarcina motorului în metri.

$$H=h_f+h_{rl}+h_h+h_g. \qquad (264)$$

Pierderile prin frecare se calculează din formula:

$$h_f = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \qquad (265)$$

în care:

λ — coeficient stabilit de Pavlovski pentru $d=0{,}07$—$0{,}150$ m și $v=0{,}7$—2 m/s. și care are valorile:

$\frac{1}{50}$ pentru conducte sudate de oțel,

$\frac{1}{45}$ pentru conducte de beton,

$\frac{1}{52}$ pentru conducte de lemn,

$\frac{1}{40}$ pentru conducte de asbociment.

g — accelerația gravitației $=9{,}81$ m/s

L — lungimea conductei în metri.

Pierderile prin rezistența locală sînt date de relația:

$$h_{rl} = \xi \frac{v^2}{2g}, \qquad (266)$$

în care: ξ ia valorile 0,5 la intrare în conductă fără margini rotunjite,

5—10 la intrare în sorb

1,25—1,50 la un cot de 90°

0,1—2,0 la o vană cu deschidere completă sau mijlocie.

Forța necesară la motor pentru ridicarea debitului q în l/s la înălțimea H (sarcina totală) în m, cu randamentul pompei η este exprimată în kW:

$$F_m = \frac{qH}{102 \cdot \eta} \qquad (267)$$

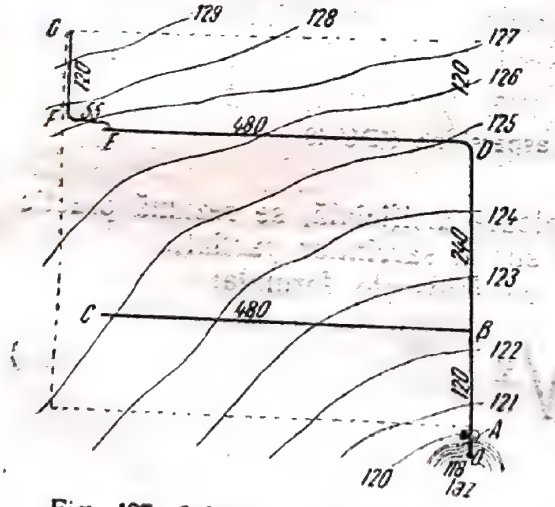


Fig. 127. Schema amplasării unei instalații KDU

Exemplu. Instalație KDU (fig. 127) după Cerkasov.

Diametrul conductei, pentru $q=0{,}018$ m³/s și $v=1{,}0$ m/s este

$$d = 1{,}13\sqrt{\frac{q}{v}} = 1{,}13\sqrt{\frac{0{,}018}{1{,}0}} \cong 0{,}150 \text{ m}.$$

Pierderea prin frecare la absorbție, pe conducta de oțel cu diametrul de 0.150 și $L=10$ m, este după formula (265):

$$h_f = \frac{1}{50}\,\frac{10}{0{,}150}\,\frac{1{,}0^2}{2 \cdot 9{,}81} = 0{,}07 \text{ m}.$$

Pierderea prin rezistențe locale la absorbție, cu sorb și un cot este de $6\,\frac{v^2}{2g}$ la intrare în sorb și $0{,}5\,\frac{v^2}{2g}$ la cot, deci în total:

$$h_{rl} = (\xi' + \xi'')\frac{v^2}{2g} = 6{,}5\,\frac{1{,}0^2}{2 \cdot 9{,}81} = 0{,}33 \text{ m}.$$

Pierderea prin frecare pe conducta de refulare de asbociment, cu $d=0{,}150$ m și $L=840$ m, este:

$$h_f^l = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} = \frac{1}{40} \cdot \frac{840}{0{,}150} \cdot \frac{1{,}0^2}{2 \cdot 9{,}81} = 7 \text{ m}.$$

Luînd rezistențele locale de maximum 10% din h_f, rezultă

$$h_{rl}^l = 0{,}1\, h_f^l = 0{,}1 \cdot 7 = 0{,}7 \text{ m}.$$

Pierderile totale în conductele de asbociment vor fi deci 7+0,7=7,7.
La ieșirea din hidrant se cere ca să rămînă o presiune

$$h_h = 20 \text{ m}.$$

Intrucît cel mai înalt hidrant se află la cota 126,8 m iar nivelul sursei este la cota 118 m, diferența geodezică de nivel este:

$$h_g = 126{,}8 - 118 = 8{,}8 \text{ m}$$

iar de la axul pompei 8,8—3,0=5,8 m.
Sarcina totală a motorului este deci:

$$H = 7{,}7 + 20 + 5{,}8 = 33{,}5 \text{ m}.$$

Forța necesară la motor în kW pentru debitarea a 18 l/s la cota 126,8 cu presiunea de 2 at, pentru randamentul pompei de 0,75 este:

$$F_m = \frac{qH}{102 \cdot \eta} = \frac{18 \cdot 33{,}5}{102 \cdot 0{,}75} = 8 \text{ kW} \text{ sau } 8 \cdot 1{,}36 \text{ CP}.$$

f. Irigația subterană

Irigația subterană constă din introducerea apei la irigație în sol, sub suprafața acestuia, prin intermediul unui sistem de conducte subterane (drenuri cîrtiță, fascine, jgheaburi, tuburi poroase, etc.). În sol apa se răspîndește și ajunge la rădăcina plantelor prin capilaritate și mișcare pelliculară.

Metoda prezintă o serie de avantaje, mai ales în comparație cu aceea prin scurgere:

1) relațiile solului cu apa și aerul sînt mai bune (nu strică structura, aerația solului este mare, evaporația din sol redusă, variațiile umidității și aerației reduse) ceea ce favorizează între altele și nitrificarea;

2) nefiind necesară o rețea de canale la suprafața terenului mecanizarea nu este stînjenită;

3) lucrările de nivelare a terenului sînt reduse;

4) aplicarea udărilor necesită un număr de zile om reduse. După datele Institutului de Cercetări Hidrotehnice și Ameliorative, din R.S.S. Ucraina cheltuielile de exploatare pentru 1 ha bumbac irigat sînt:

100% pentru irigația subterană
124% pentru aspersiune
148% pentru irigația la suprafață

5) buruienile se dezvoltă slab și efectul dăunătorilor scade;

6) nu se produce întîrzierea vegetației ca la celelalte metode, de pe urma răcirii solului prin evaporația de la suprafață. În R.S.S. Ucraina, în anii cu temperatură normală, recolta de bumbac strînsă pînă la brumă este 90—92% din total sau 35 pînă la 40% mai mult ca la alte metode;

7) ca un rezultat al acestor însuşiri ale metodei, producţia creşte: în experienţele lui Kremeneţki s-a obţinut în Crimeea (în q/ha) producţiile arătate în tabela 76.

TABELA 76. RECOLTE OBŢINUTE PRIN DIFERITE METODE DE IRIGARE

Cultura	Irigare subterană q/ha	Aspersiune q/ha	Brazde q/ha
Bumbac	30,3	27,0	20,3
Roşii	588	284	396
Castraveţi	631	552	422

Dezavantajele metodei sînt:

1) slaba umezire a solului la suprafaţă, ceea ce face ca pentru asigurarea răsăritului să fie nevoie de udări prin aspersiune;

2) pericol de sărăturare, datorită curentului în sens unic a apei spre suprafaţă;

3) înămolirea şi înfundarea drenurilor prin acţiunea rădăcinilor;

4) pierderi prin infiltraţie în subsol, pentru evitarea cărora se cere folosirea de norme mici precum şi aplicarea acestei metode numai pentru soluri cu subsol impermeabil;

5) investiţii iniţiale mari, ceea ce reduce aplicabilitatea metodei la culturi cu producţii foarte valoroase, cum sînt unii pomi fructiferi şi legume.

In general pentru instalarea unui sistem de irigaţie subterană se preferă terenurile care au în subsol un strat impermeabil.

Drenurile pentru trecerea apei în sol se pot cuprinde în două grupe:

— drenuri tubulare închise

— drenuri deschise, jgheaburi.

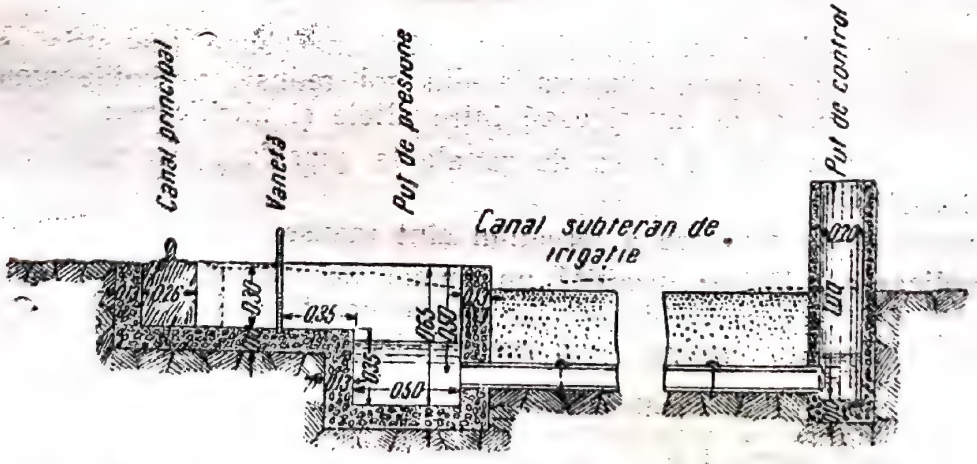


Fig. 128. Schema alimentării unui dren pentru irigatul subteran

Drenurile tubulare închise. Aceste drenuri lucrează sub presiunea creată într-o conductă etanşă sau prin puţuri de presiune alimentate dintr-un canal principal de presiune (fig. 128).

Conducta principală se construieşte din tuburi de argilă smălţuite cu diametrul de 12,5 cm şi lungimea 75 cm, cu îmbinări cimentate. Se aşază pe punctele mai înalte, cu pantă.

Drenurile paralele se fac din tuburi de lut cu diametrul de 7,5 cm şi lungimea 30 cm, aşezate la adîncimea de 50 cm, la distanţa de 5—8 m între ele, cu $I=0{,}0025—0{,}004$. Îmbinările se acoperă cu rumeguş de lemn, cu rol filtrant. La începutul fiecărui dren şi la fiecare 30—120 m (în raport cu panta), pe dren se aşază conducte verticale, pentru reglarea scurgerii. Apa iese din dren la îmbinări (fig. 129).

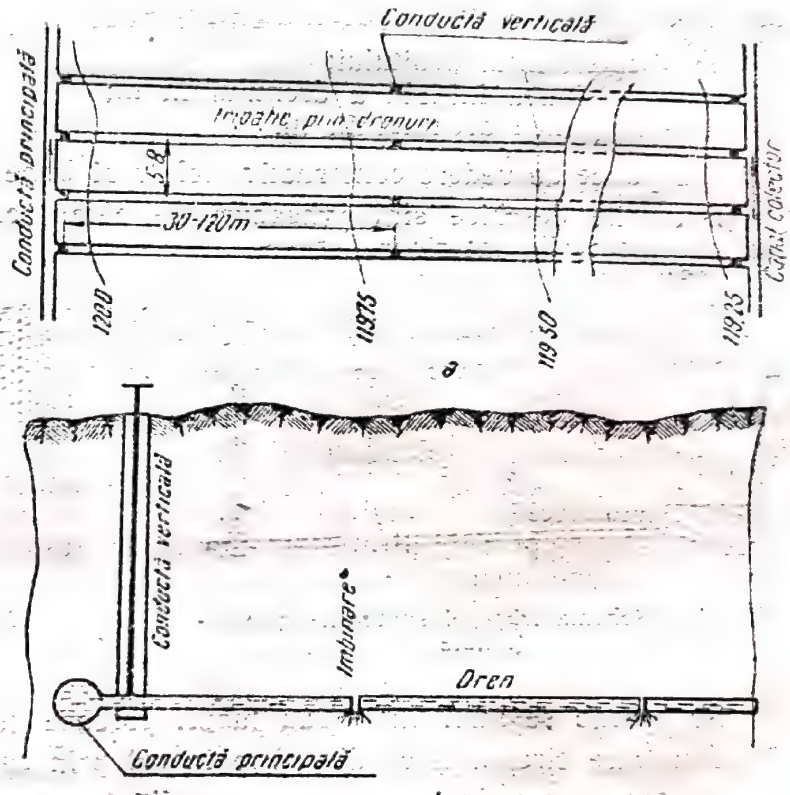


Fig. 129. Schema irigaţiei subterane sub presiune: *a* — plan; *b* — secţiune

În partea inferioară a terenului se află o conductă colectoare în care se termină drenurile. Acestea au fiecare cîte o conductă verticală cu dispozitiv de închidere.

Prin manipularea acestor dispozitive terminale, sistemul poate lucra alternativ ca sistem de irigaţie şi ca sistem drenant.

Un alt sistem, alimentat gravitaţional dintr-un canal în care nivelul apei la pornire este cu 5—10 cm mai sus decît drenul, foloseşte drenuri poroase din lut ars, cu $I=0{,}002—0{,}003$ lungi de 100 m, din tuburi de lut cu diametrul interior de 5 cm, diametrul exterior de 7 cm şi lungimea de 60 cm, cu îmbinări ermetice (fig. 130).

Porozitatea acestor drenuri este astfel încît saturate cu apă, au o greutate cu 2—3% mai mare decît greutatea tubului uscat.

Distanţa între drenuri variază între 1,5—3 m şi trebuie verificată pentru fiecare sol în parte.

În acest fel se poate ridica umiditatea stratului de sol învecinat drenului cu 6—8%.

Debitul unui dren umplut cu diferite materiale care filtrează puternic (vreascuri, paie, etc.) este:

$$q=\sqrt{\frac{I}{0{,}68+0{,}002\,\omega}} \qquad (268)$$

în care:

q — debitul în l/s;
I — gradientul hidraulic, raportul presiunii la lungimea drenului (panta);
ω — suprafaţa secţiunii transversale a drenului.

La drenurile goale, debitul este:

$$q = m\sqrt{\frac{h}{l}} \qquad (269)$$

în care:

m — coeficientul debitului;
h — presiunea inițială a drenului în m;
l — lungimea drenului în m.

Din punct de vedere constructiv, cele mai bune sînt drenurile goale.

Drenurile deschise sînt jgheaburi de beton, cărămizi, pămînt ars, lemn, etc. cu îmbinările inferioare etanșe (fig. 131).

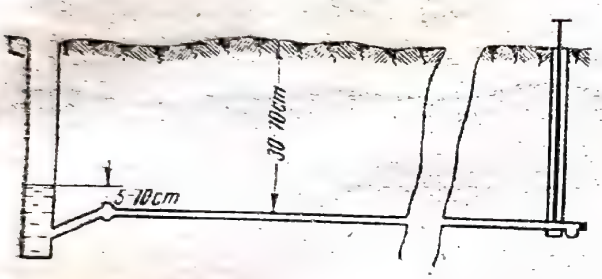


Fig. 130. Schema irigației subterane gravitaționale

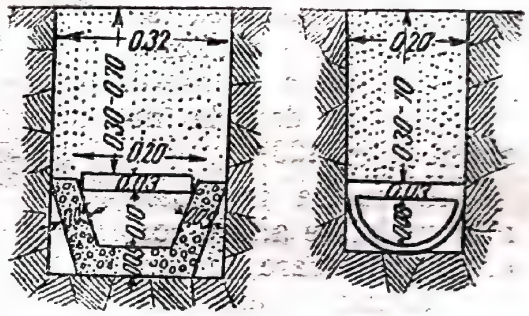


Fig. 131. Drenuri deschise

Pe jgheab se pune nisip sau tuburi poroase în nisip.

Apa care circulă trece din nisip în sol prin capilaritate, în sus și lateral.

Pentru a se reduce costul amenajării (terasamente, jgheaburi, tuburi) s-a elaborat irigația subterană cu drenuri cîrtiță, executate cu plugul cîrtiță (fig. 132).

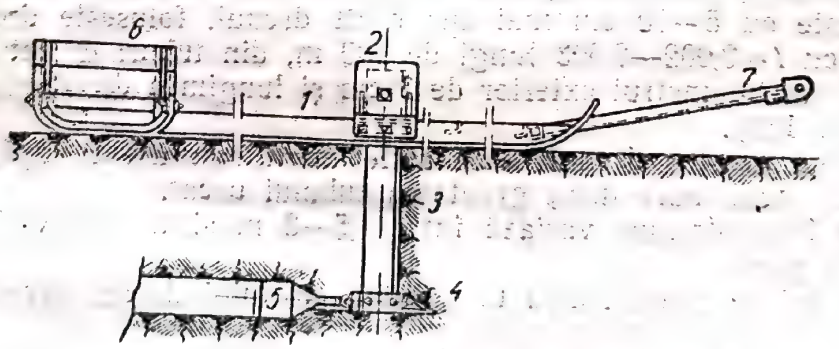


Fig. 132. Plugul cîrtiță VNIIGiM DK-2
1 — sanie; *2* — mecanismul de reglare; *3* — bară; *4* — cîrtiță; *5* — pară de dilatare; *6* — ladă cu balast

Plugul cîrtiță lasă în urma sa, în sol la 25—60 cm adîncime un orificiu rotund cu diametrul de 5—10 cm, bătătorit (fig. 133).

Distanța între drenuri este de 150—300 cm.

Un tractor CTZ face peste 1 km drenuri pe oră, adică poate amenaja pe zi 1 ha cu drenuri la 2 m.

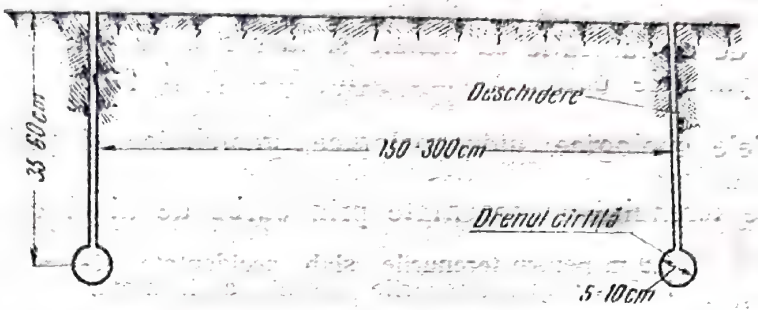


Fig. 133. Drenul cîrtiță (secțiune transversală)

In general, la irigația subterană se pot face udări cu norme mici. Udările în sol trebuie aplicate periodic; la udările continui se pierde apă prin gravitație.

C. Studiile necesare proiectării sistemelor

Problemele legate de proiectarea irigației au un caracter complex și trebuie rezolvate ținînd seama de interacțiunea diverșilor factori determinanți. In afară de datele pe care le pot oferi cercetările științifice de durată și experiența producției, studiile de proiectare cuprind studiul cadrului natural și al cadrului agro-economic.

a. Studiul cadrului natural

Studiul cadrului natural, cuprinde toate aspectele privind relieful, clima, solul și subsolul, apele de suprafață și subterane, precum și influența tuturor acestor factori asupra culturilor agricole.

1. **Studiul cartografic.** Din acest studiu trebuie să rezulte forma, întinderea și relieful teritoriului interesat direct sau indirect la amenajări pentru irigații.

Pentru aceasta, baza topografică trebuie să conțină toate elementele planimetrice și nivelitice necesare, în raport cu stadiul de proiectare.

Planul de ansamblu. Conține întreg bazinul hidrografic sau grupul de bazine hidrografice interesate la amenajările ce se proiectează.

Scara 1 : 500 000 se folosește pentru stadiul de ipoteze sau schemă generală.

Scara 1 : 200 000 se folosește pentru raionarea factorilor care compun cadrul natural-economic.

Scara 1 : 200 000—1 : 50 000 se folosește pentru faza de anteproiect (sarcină de proiectare) și este aleasă în funcție de mărimea suprafeței studiate.

Scara 1 : 50 000—1 : 25 000 redînd și tarlalele, se folosește pentru proiectul tehnic. Este suficientă și pentru un microrelief frămîntat.

Studiile se fac pe hărțile militare reambulate sau aerofotogrametric.

Planul de situație. Se execută la o scară variind între 1 : 20 000 pentru anteproiect și 1 : 1 000—1 : 10 000 pentru proiectul tehnic. El trebuie să cuprindă în afară de suprafața de amenajat și terenurile vecine interesate.

Planul de situație conține:

— limitele tuturor tarlalelor cu construcțiile și specificarea folosințelor;

— rețeaua hidrografică și sursele de alimentare cu apă a sistemului de irigație în același sistem de referință;

— liniile de comunicație cu zonele și lucrările de artă respective;

— toate punctele obligate care prin natura și poziția lor pot influența amenajarea;

— sondajele geologice, hidrogeologice, geotehnice și pedologice efectuate în vederea studiilor;

— formele terenului, reprezentate prin curbe de nivel cu echidistanța de:

0,2 m pentru terenurile slab accidentate și
1—5 m pentru terenurile puternic accidentate.

Pentru proiectul de execuție se face nivelment pe rețeaua de canale permanente și provizorii (pînă la brazde de legătură) cu puncte din 50 în 50 m, cu repere în afara amphizei din 500 în 500 m.

Pe terenul pentru nivelare, bazine de acumulare, etc. se face ridicare nivelitică de detaliu, cu densitate de 25—100 puncte la hectar.

La proiectarea amenajărilor pentru irigații, în regiunile cernoziomice centrale ale U.R.S.S. pentru loturile cu recoltă garantată din gospodării se folosesc următoarele scări:

— 1 : 5 000 pentru bazinul de retenție, cu curbe de nivel la 0,5 m;

— 1 : 2 000 pentru lotul de irigat, cu curbe de nivel la 0,5 m; ridicarea mai cuprinde 20—30% peste suprafața proiectată pentru amenajare;

— 1 : 1 000 pentru amplasamentul barajului, cu curbe de nivel la 0,5 m;

— 1 : 500—1 : 200 pentru amplasamentul stației de pompare, cu curbe de nivel la 0,5 m.

Un caz particular îl prezintă studiul topografic al terenului în vederea amenajării lui pentru cultura orezului, pe parcele nivelate, orizontale. Acest studiu va fi examinat odată cu calculul terasamentelor construcțiilor pentru irigații.

2. **Studiul seismic.** Studiul seismic are drept obiect cunoașterea efectului cutremurelor asupra marilor lucrări hidrotehnice în scopul prevenirii stricăciunilor ce acestea le-ar putea cauza.

În genere se face o raionare seismică pe grade, la scara 1 : 200 000, care se ia în considerare la trasarea canalelor mari și la amplasarea principalelor lucrări hidrotehnice: prize, ecluze, baraje.

Pentru fiecare din marile lucrări, ca de exemplu baraje, se fac studii speciale seismice.

3. **Studiul geologic.** Studiul geologic are scopul să răspundă la două aspecte ale problemei:

la lămurirea cadrului natural, prin aceea că oferă material de bază pentru efectuarea studiilor: geomorfologice, hidrogeologice, pedologice și geotehnice;

la alegerea traseului și amplasamentului marilor lucrări hidrotehnice.

Pe baza studiului geologic se explică origina și evoluția unor anumite fenomene și se dau prognoze și măsuri.

Astfel, de exemplu, studiul tectonicei fisurilor și formării diapirelor contribuie la explicarea originei sărăturilor în nordul Bărăganului și la stabilirea unor prognoze și măsuri ameliorative.

4. **Studiul climatologic.** Studiul climatologic intervine în proiectare în două moduri:

Scanned with OKEN Scanner

— contribuie la zonarea culturilor ce se vor introduce pe teritoriul irigabil şi dă indicaţii calitative pentru stabilirea regimului de irigaţie,

— furnizează date care intră direct în calculele de dimensionare a amenajării.

In prima categorie intră tot complexul de studii macro şi micro climatice privind: precipitaţiile, temperatura, umiditatea aerului, nebulozitatea, vînturile, prezentate sub forma intensităţii şi frecvenţii lor, legate de fenologia culturilor agricole. Interpretarea se face în funcţie de cerinţele specifice ale fiecărei culturi.

In a doua categorie intră cu deosebire studiile care contribuie la:

— întocmirea bilanţului apei din sol (studiul intrărilor din precipitaţii şi ieşirilor prin evaporaţie);

— stabilirea gradului de asigurare a amenajării împotriva secetelor (studiul curbelor de asigurare a secetelor şi a precipitaţiilor);

— precizarea orientării tarlalelor irigate după criteriile eoliene (studiul vînturilor după direcţii, corelat cu efectul lor asupra precipitaţiilor, temperaturii şi umidităţii relative).

Intrările din precipitaţii, în bilanţul apei din sol, în jumătatea caldă a anului (aprilie—septembrie). Se iau în considerare, pentru a fi însumate, numai precipitaţiile mai mari de 5 mm. Pentru cîmpia Dunării, aceste precipitaţii reprezintă circa 70—80% din precipitaţiile totale.

Precipitaţiile se redau sub forma unor curbe de asigurare, întocmite pentru anteproiect pe luni, sau pentru proiectul tehnic pe decade. Aceste curbe redau siguranţa repetării unor anumite categorii de mărimi de precipitaţii care urmează să fie luate în considerare la stabilirea regimului de irigaţie.

Exemplu. In fig. 134 se dă curba de asigurare pentru precipitaţiile lunei august la Călăraşi, medie pe 29 ani. Cu siguranţa 50% cad 28 mm, iar cu siguranţa 75% cad numai 14 mm.

Curba s-a întocmit pe baza datelor din tabela 77, în care siguranţa de 100% este echivalentă cu 29, numărul anilor analizaţi.

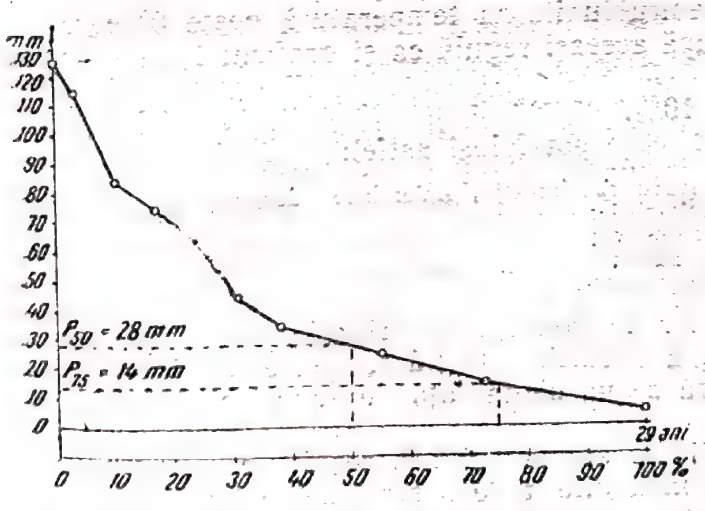


Fig. 134. Curba de asigurare pentru precipitaţiile lunei august la Călăraşi

TABELA 77

Categorii de mărime mm	Frecvenţa		
	Separată	Insumată	
		Val. absolută	Val. relativă
120—130	0	0	0
110—120	1	1	3,4
100—110			
90—100			
80— 90	2	3	10,3
70— 80	2	5	17,3
60— 70	2	7	24,1
50— 60	1	8	27,6
40— 50	1	9	31,0
30— 40	2	11	37,9
20 30	5	16	55,2
10— 20	5	21	72,4
0— 10	8	29	100,0

Pierderile totale de apă din sol provocate prin evaporaţia apei din sol şi prin transpiraţia plantelor. Se calculează, pentru partea europeană a U.R.S.S. după graficele lui **Poliakov** (fig. 135).

Poliakov propune folosirea graficului 1 pentru lunile ianuarie, februarie și următoarele, cari au temperaturi sub 0°. Pe curba sud se vor lua pierderile pentru regiunile cu latitudinea sub 52°, pe curba centru pentru regiunile între 52—60° latitudine nordică, pe curba nord pentru regiuni între 60—66° și pe curba extremul nord pentru regiuni peste 66°.

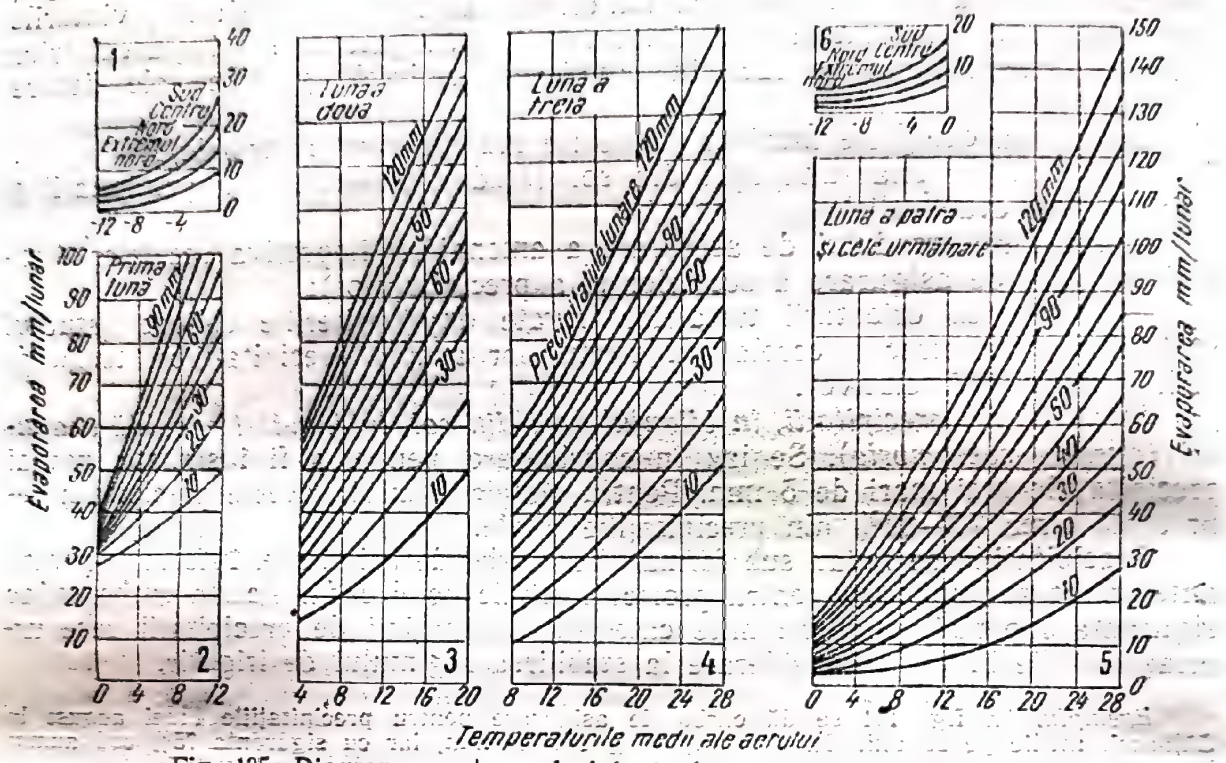


Fig. 135. Diagrame pentru calculul pierderii totale de apă din sol

Graficele 2, 3, 4 și 5 sînt pentru lunile cu temperatură peste 0° care urmează în ordine, iar graficul 6 după aceeași regulă ca și graficul 1, însă pentru lunile de la începutul iernei.

Precizia determinării este de 10%.

Pentru teritoriul R.P.R. graficele se pot folosi astfel:

Graficul 1 pentru: ianuarie, februarie, martie, noiembrie, decembrie;
Graficul 2 pentru: martie, noiembrie;
Graficul 3 pentru: aprilie, octombrie;
Graficul 4 pentru: mai, septembrie;
Graficul 5 pentru: iunie, iulie, august.

Pentru determinarea pierderilor în condiții de irigație se va adăuga la suma precipitațiilor lunare și suma normelor de udare ce se planifică pentru luna respectivă și pierderea lunară se va căuta față de suma totală astfel obținută.

După datele strînse în ultimii doi ani la I.C.A.R. rezultă că acest consum de apă din sol este influențat în mod diferit de o serie de factori.

Pe același sol, principalul factor care determină mărimea consumului este rezerva apei din sol, provenită din precipitații sau irigație. Consumul este mai mare în cazul irigației.

Al doilea factor în importanță este gradul de acoperire a terenului. Acesta explică pierderile mari de la începutul vegetației și cele observate la udările aplicate la ierburi după coase.

Al treilea factor pare a fi intensitatea vegetației și abia în ultimul rînd factorii meteorologici: temperatură, vînt umiditatea aerului etc. Astfel, la o rezervă scăzută a apei în sol și o vegetație slabă cu acoperire bună, efectul variației temperaturii asupra pierderilor este foarte mic. Aceasta reiese foarte clar din fig. 136 în care se redau pe intervale de timp, pierderile totale de apă din sol într-o cultură de bumbac, la Studina în 1951. Pierderile medii din cursul lunei august sînt practic egale cu acelea din intervalul octombrie-noiembrie cu toată diferența de temperatură dintre cele două intervale.

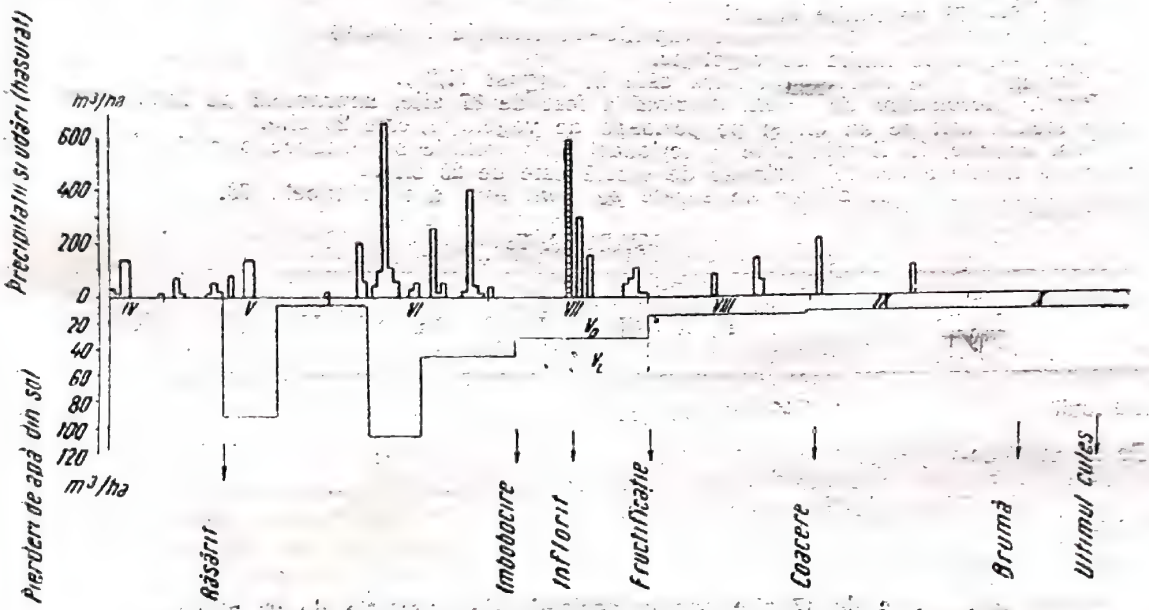


Fig. 136. Pierderile totale de apă din sol la o cultură de bumbac Studina 1951 (V_0 neirigat, V_1 irigat)

Gradul de asigurare al amenajării împotriva secetelor. Se stabilește pe baza unui studiu statistic cuprinzînd:

— frecvența medie a perioadelor de secetă;
— durata perioadelor de secetă;
— numărul mediu al zilelor de secetă pe lună;
— curba de asigurare a numărului mediu de zile de secetă pe lună.

Definiția clasică adoptată după Hellmann pentru condițiile noastre pentru a caracteriza perioada de secetă este următoarea: intervalul de timp în care nu au căzut precipitații peste 0,1 mm socotit a cel puțin 14 zile pentru jumătatea rece a anului și a cel puțin 10 zile în jumătatea caldă a anului.

Pentru a fi mai aproape de realitatea fenomenului în sol, pînă la un studiu exact în condițiile noastre, pentru definirea perioadei de secetă pare mai indicat următorul criteriu: 14 zile consecutive, în jumătatea rece a anului (octombrie—martie), în care nu au căzut peste 1 mm precipitații și 10 zile consecutive în jumătatea caldă a anului (aprilie—septembrie) în care nu au căzut peste 5 mm precipitații.

In general, pe baza faptului că prin folosirea sa în timp, coeficientul acțiunii utile al unei amenajări pentru irigații crește, datorită scăderii permeabilității canalelor, consolidării lucrărilor de artă, exploatării mai experimentate etc., la proiectare se admite, pentru a nu se supradimensiona lucrările, o sigu-

ranță de 75—80%, adică o acoperire față de secete pentru 75—80% din cazurile posibile.

În realitate și această acoperire poate să fie exagerată, de aceea ea trebuie judecată pentru fiecare caz în parte, în funcție de alura curbelor de asigurare.

Exemplu. Din studiul secetelor la Călărași, pentru proiectul bumbăcăriei irigate Roseți, pe un interval de 30 ani, rezultă:

Frecvența medie a perioadelor de secetă este:

9,33 pe an
9,33 : 12=0,78 pe lunile anului
6,24 : pe perioada de vegetație (aprilie—septembrie inclusiv)
6,24 : 6=1,04 pe lunile de vegetație.

Cea mai mare frecvență lunară este în august (1,24).

Durata perioadelor de secetă maximă a fost de 87 zile, suprapusă pe luna august, iar durata medie, atît pe an cît și pe perioada de vegetație, este 23 zile.

Prin urmare, în fiecare lună a perioadei de vegetație se produce o perioadă de secetă, iar durata medie a acestei perioade de secetă este de 23 zile.

Numărul mediu al zilelor de secetă pe lună este dat în tabela 78.

TABELA 78

Media	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pe lună	12	11	14	22	21	17	23	28	26	14	8	11
Pe perioadă de vegetație							23					
Pe an							17					

Media pe an este de 17 zile, iar în perioada de vegetație de 23 zile.

Dintre lunile perioadei de vegetație, luna august are cel mai mare număr de zile de secetă: 28 zile.

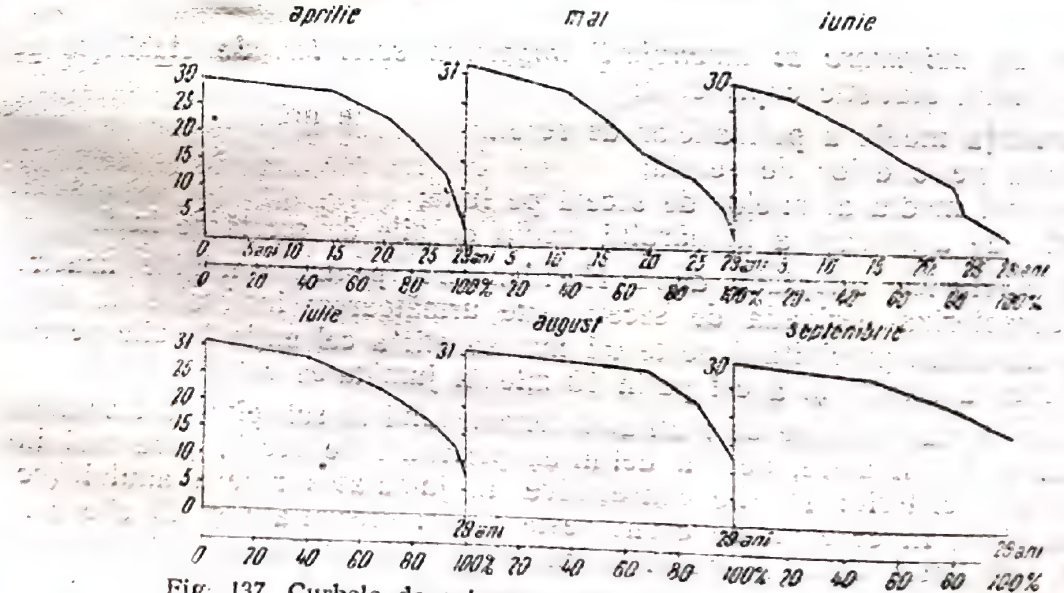


Fig. 137. Curbele de asigurare pentru numărul mediu al zilelor de secetă pe lună la Călărași

În concluzie, în perioada de vegetație fiecare lună prezintă cîte o perioadă de secetă. Numărul zilelor de secetă pe lună este cuprins între 17 zile în iunie și 28 zile în august.

Curbele de asigurare pentru numărul mediu al zilelor de secetă pe lună, pentru lunile de vegetație, se dau în fig. 137.

În patru ani consecutivi, numărul mediu al zilelor de secetă pe lună va fi cel puțin cel arătat în tabela 79.

TABELA 79. NUMĂRUL MEDIU AL ZILELOR DE SECETĂ PE LUNĂ

Luna	în 100% cazuri- 4 ani din 4	în 75% cazuri- 3 ani din 4	în 50% cazuri- 2 ani din 4	în 25% cazuri- 1 an din 4
august	12,5	26	29	30
septembrie	17,5	23	27,5	29
aprilie	2,5	21	27,5	29
iulie	7,5	20,5	26	29
mai	7,5	15	24	29
iunie	2,5	13,5	20	26,5

Dacă se urmărește a se calcula regimul de irigație și prin urmare debitul de dimensionare al amenajării astfel încît să se poată face față situației care se întîlnește în 50% din cazuri, adică în doi ani din patru, numărul de zile de secetă luate în considerare:

— sînt acoperitoare față de durata medie a perioadelor de secetă pe lună, 2—8,5 zile.

— sînt acoperitoare față de numărul mediu al zilelor de secetă pe lună, cu 1—5,5 zile.

— sînt mai puține cu 1—6,5 zile față de situația care se întîlnește în 25% din cazuri, adică într-un an din patru.

Din acest punct de vedere se constată că se cîștigă prea puțin pentru asigurarea culturilor împotriva secetei dacă se iau precipitațiile cu siguranța de 75%, în loc să se ia cu siguranța de 50%.

5. **Studiul hidrologic.** Studiul hidrologic va trebuie să caracterizeze sursa principală de apă și să conțină informații asupra surselor eventuale sau a acelora cari aduc o contribuție la caracterizarea microclimatului.

Studiul trebuie să privească:

— calitatea apei surselor,

— regimul surselor principale de apă.

Calitatea apei pentru irigație. Calitatea apei depinde de compoziția sa chimică, conținutul în suspensii, temperatură și aerație.

Cu privire la compoziția chimică a apei de irigație, Kosteakov dă ca limită a sumei sărurilor solubile 1—1,5‰ (grame la litru).

La un conținut al sărurilor solubile $\geqslant$ 1,5—3‰ este necesară analiza chimică a sărurilor componente. Luate separat, aceste săruri nu trebuie să depășească: $CO_3Na_2 < 1‰$, $ClNa < 2‰$ și $SO_4Na_2 < 5‰$.

Dacă fiecare din aceste săruri nu ating concentrațiile limită respective, se admite în cazuri extreme un conținut total de săruri de 5—6‰.

La aprecierea unei ape de irigație, nu este suficient să se țină seama numai de considerentul dacă o cultură suportă ori nu această concentrație. Trebuie să se aibă în vedere faptul că solul irigat în mod repetat cu o apă sărată se degradează în timp, prin concentrația sărurilor.

Prin irigarea cernoziomului castaniu de la Mărculești cu apă subterană adîncă (stratul acvifer de la baza cuaternarului) care conține 0,7‰ săruri, din care 0,3‰ NaCl, s-a constatat că în 5 ani solul cultivat cu legume irigate și-a sporit conținutul în sodiu de peste 10 ori, pe adîncimea de 50 cm, aproximativ de la 10 la 110 mg Na_2O la 100 g sol.

Pericolul de sărăturare este mai mic în amenajările în care o parte din apă se evacuează, cum este cazul orezăriilor. Și în acest caz însă procesul trebuie controlat prin analiza repetată a apei primite și a celei evacuate. Kondrașev arată că în regiunea Rostov soiurile de orez rezistente la săruri se irigă cu apă avînd 5—6‰ săruri.

Un mijloc destul de sigur pentru determinarea calitativă a apei din punct de vedere al compoziției sale chimice, mai ales pentru situații noi pentru care literatura nu dă date, cum este cazul unor rezidii industriale, îl constituie analiza floristică a vegetației spontane de pe canale. Astfel:

— ape bune pentru irigație sînt acelea în care cresc: *Nasturtium officinale*, *Potamogeton perfoliatus* și *P. fluitans*, *Veronica beccabunga* și *V. anagalis*, *Ranunculus aquatilis*, *Glyceria aquatica*, *Butomus umbelatus*;

— ape mediocre, ce pot totuși servi pentru irigație, sînt caracterizate prin: Rumex palustris, Arunda donax, Cicuta virosa, Lytrum Salicaria, L. virgatum, L. bibracteatum, L. hysofilium, Mentha aquatica, M. pulegium, Scinpus silvaticus, S. lacustris, S. radicans, Juncus effusus, J. glaucus, J. triglumis;

— ape suspecte sau rele sînt caracterizate prin: Carex disticha, C. gracilis, C. elata, C. limosa, C. hirta, Nimphaea alba.

Conținutul în suspensii al apei de irigație. Mîlul purtat, trebuie studiat și dirijat.

In parte acest mîl este fertil, dar partea coloidală, ca și cea nisipoasă strică fertilității solului.

Aluviunile în suspensie conduc la colmatarea lacurilor de acumulare și a rețelei de canale. La o turbiditate mijlocie de 1 g/l, un debit de 1 m³/s introduce în sistemul de irigație, într-o perioadă de vegetație, 12 000 m³ aluviuni.

In general, datele asupra scurgerii aluviunilor lipsesc. Intrucît însă de obicei există o legătură între scurgerea anuală a apelor și aceea a aluviunilor, se poate determina cantitatea de aluviuni scurse într-un an mediu, folosind anii în care se dispune de observații directe asupra debitelor și măsurători pe un an asupra cantității de aluviuni, cu aplicarea metodei de extindere la un șir de mai mulți ani.

Astfel, avîndu-se un șir de debite anuale: $Q_1, Q_2 \dots Q_{n-1}, Q_n$; Cunoscîndu-se debitul modul Q_0 pe perioada de observații și măsurătorile asupra aluviunilor, de exemplu pentru anul penultim R_{n-1}, se determină aproximativ media scurgerii aluviunilor (dacă Q_{n-1} nu se deosebește mult de un an mediu) din proporția:

$$\frac{R_{n-1}}{Q_{n-1}} \cong \frac{R_0}{Q_0}, \quad \text{de unde} \quad R_0 \cong \frac{Q_0 R_{n-1}}{Q_{n-1}}. \tag{270}$$

Temperatura apei de irigație. Este de dorit ca temperatura apei de irigație să fie cît mai apropiată de aceea a solului irigat.

In cazul apelor subterane, care au în general în zona de cîmpie o temperatură de 10 ... 12 °C, se pune problema încălzirii lor.

In modul cel mai economic acest lucru se obține prin circulația prin canale deschise sau conducte metalice așezate la suprafața terenului. În acest mod, în zilele de vară, pentru debitul de 20—30 l/s, s-a obținut, pe distanța de 500 m, o ridicare a temperaturii apei de la 12° la 18 ... 20 °C.

Incălzirea se poate face în condiții mai bune în rezervoare metalice neizolate sau în rezervoare de pămînt, puțin adînci.

Un corectiv pentru temperatura scăzută a apei constă în irigarea în timpul nopții, cînd diferența de temperatură față de sol este mai mică.

Aerația apei de irigație. Pentru cazul apelor subterane sau stătătoare aerația se realizează lăsînd să cadă apa de la pompă sau rezervor pe o serie de trepte.

Scanned with OKEN Scanner

Prezenței oxigenului în apa de irigație i se atribuie o influență sigură asupra fenomenelor de oxidare pe care le provoacă în sol. Conținutul apei în oxigen variază între 7—14 g/m³.

Cursuri de apă. Pentru clasificarea cursurilor de apă se folosește clasificarea lui Favorin, bazată simultan pe criteriul condițiilor naturale și pe cel al utilității economice (tabela 80).

TABELA 80. CLASIFICAREA CURSURILOR DE APĂ

Categ. rîului	Date hidrologice				Posibilități de folosire econom.		
	Sup. baz. mii km	Lung. km	Adînc. medie m	Debit anual mediu m³/s	Staț. hidroelectrice kW	Irigație ha	Adînc. de navigație m
Riuri mici							
Grupa I	< 8	< 250	0,5—1	< 8	100	1 000	0,4—0,5
Grupa II	8—23	150—400	0,5—1,5	10—50	100—1 000	1 000—5 000	0,5—0,7
Riuri mijlocii							
Grupa I	15—60	400	0,7—2,5	10— 80	1 000— 5 000	5 000-25 000	0,7 - 1
Grupa II	80	700	1,3	50—200	5 000—25 000	25 000-100 000	—
Riuri mari	80	—	—	—	25 000	100 000	1,5

Factorii fizico-geografici. Factorii fizico-geografici care determină scurgerea superficială într-un bazin hidrografic sînt, în ordinea importanței: climatul (precipitații, evaporație, etc.); relieful și distribuția rețelei hidrografice; solul și vegetația; structura geologică a bazinului; mărirea și forma bazinului, direcția generală a cursului de apă; procentul de lacuri și bălți din suprafața bazinului; factorii legați de activitatea omului (stăvilare, lucrări agricole, etc.).

Clima și mai ales felul repartiției precipitațiilor determină repartiția scurgerilor de-a lungul anului.

Concretizarea observațiilor hidrologice se face prin curbe de frecvență și curbe de asigurare. Curba de asigurare, construită pe baza curbei de frecvență, după metoda Poliakov, prezintă cel mai mare interes în calculul hidrologic (fig. 138).

Notîndu-se pe axa ordonatelor OY intervalele de mărime din fenomenul studiat și pe axa absciselor numărul observațiilor care corespund fiecărui interval de mărimi: n_1, n_2, n_3, etc. se obține diagrama frecvenței (histograma frecvenței). Dacă se reduc intervalele, diagrama devine *curba frecvenței* (curba posibilităților).

Curba de asigurare este integrala curbei de frecvență, care se obține prin urmare prin însumarea consecutivă a valorilor observațiilor, începînd din partea superioară a curbei de frecvență: $z_1=n_1$; $z_2=n_1+n_2$; $z_3=n_1+n_2+n_3$; etc.

Dacă z_k este numărul cazurilor din numărul total N, cînd scurgerea a fost mai mare de k, atunci $N—z_k$ va fi numărul cazurilor cînd scurgerea a fost mai

Scanned with OKEN Scanner

mică sau egală cu k. Se poate considera deci că scurgerea k este asigurată într-un număr z_k de cazuri.

Cele mai importante caracteristice de pe curba de frecvență sînt:

— centrul de repartizare a care corespunde valorii mediei aritmetice a șirului de observații și are ordonata egală cu 1 (dacă termenii șirului sînt exprimați în coeficienți de modul); el reprezintă ordonata medie a suprafeței curbei de asigurare,

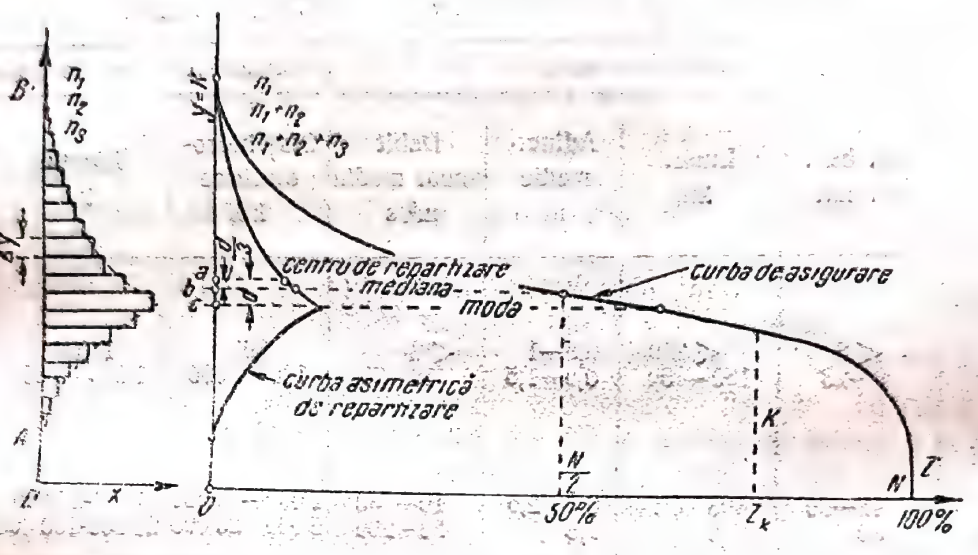


Fig. 138. Construirea curbei de asigurare din curba de frecvență

— mediana b, situată în mijlocul intervalului A—B, reprezintă valoarea scurgerii anuale și corespunde unei asigurări de 50%,

— moda curbei c, care corespunde cu frecvența maximă sau cu scurgerea cea mai probabilă pentru perioada respectivă. Pe curba de asigurare acest punct corespunde cu punctul de inflexiune.

Regimul cursului de apă. Se caracterizează prin următoarele elemente cari interesează în irigații:

1) Debitul anual (Q) al cursului. Se calculează după formula:

$$Q=\frac{\alpha \cdot h \cdot \omega \cdot 1\,000\,000}{31\,536\,000} \cdot 1\,000=\frac{\alpha \cdot h \cdot \omega}{31{,}5} \times 1\,000 \text{ l/s} \qquad (271)$$

cînd h se ia în metri și

$$Q=\frac{\alpha \cdot h \cdot \omega \cdot 1\,000\,000}{31\,536\,000}=\frac{\alpha \cdot h \cdot \omega}{31{,}5} \text{ l/s.} \qquad (272)$$

cînd h se ia în mm.

In aceste formule:

h este înălțimea precipitațiilor anuale ale unui bazin de colectare;

α — coeficientul anual de scurgere;

αh — înălțimea de apă corespunzătoare care se scurge anual efectiv;

ω — suprafața bazinului de colectare în km²;

Q — debitul total al cursului de apă în l/s.

2) Debitul modul (Q_m). Este media debitelor anuale.

3) Coeficientul de scurgere (α). Este raportul dintre cantitatea de apă a unui curs și cantitatea totală de apă precipitată în bazinul de colectare al acelui curs.

După Pastia, pentru R.P.R. se pot lua următorii coeficienți mijlocii anuali de scurgere:

pe bazine de colectare muntoase, peste 1 000 m altitudine . $\alpha = 0{,}60—0{,}85$
idem între 500—1 000 m altitudine . . . . . $\alpha = 0{,}40—0{,}70$
pe bazine de colectare de coline, între 200—500 m altitudine $\alpha = 0{,}3 —0{,}55$
pe bazine de colectare de cîmpie, sub 200 m altitudine . . $\alpha = 0{,}1 —0{,}3$

4) Debitul modul specific (q_m). Se exprimă în l/s · km² și se obține din:

$$q_m = \frac{Q_m \cdot 1\,000}{\omega} = \frac{\alpha h^{cm}\, 1\,000}{31{,}5} \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \qquad (273)$$

sau

$$q_m = \frac{Q_m h^{mm}}{31{,}5} \text{ l/s} \cdot \text{km}^2. \qquad (274)$$

Rîurile noastre au un debit foarte variabil, ceea ce duce la necesitatea construirii de lacuri de acumulare, pentru reglarea debitului.

De obicei, la întocmirea proiectelor de irigație se iau în considerare debitele medii cu gradul de asigurare de 75—80%.

Pentru proiectarea ba ajelor este necesară însă și cunoașterea debitelor excepționale, minime și extraordinare.

La prize directe interesează în special durata nivelelor, durata debitelor și debitul minim.

După Pastia, pentru R.P.R. durata debitelor se calculează cu coeficienții.

$Q_{IV} = 1{,}35\, Q_m$

$Q_{VI} = 0{,}80\, Q_m$

$Q_X = 0{,}62\, Q_m$

$Q_{XII} = 0{,}33\, Q_m$

$Q_{min} = 0{,}2\, Q_m — 0{,}15\, Q_m$

în care Q_{IV} este debitul de 4 luni, etc.

Exemplu. Date hidrologice ale rîului Jiu la Mira Podari, extrase din buletinele Serviciului Hidrometric:

Anul de cînd se fac observații: 1914
Altitudinea punctului zero al mirei în m: 61,19
Ape max me în cm: + 470 (1923)
Etiaj în cm: + 80 (1921)
Mărimea hidrogradului în cm: 39
Suprafața bazinului de recepție în km²: 9 244
Ecuația debitelor: $Q = —0{,}13—70{,}68\ H + 67{,}82\ H^2$
Limitele ecuației: $H = +120$ la $H = +470$

Debitele medii lunare, debitele maxime și minime absolute în fiecare lună, m³/s : 193? (tabela 81).

TABELA 81

	ian.	febr.	mart.	apr.	mai	iun.	iul.	aug.	sept.	oct	noiemb.	dec.
Medii	21,25	36,53	105,72	142,30	179,91	132,33	52,06	16,51	2,40	11,80	26,35	31,01
Max.	23,00	72,00	276,00	628,00	434,00	306,00	91,00	29,00	15,00	21,00	48,50	45,50
Min.	13,00	17,00	45,50	45,50	88,00	60,00	27,00	10,00	11,00	8,00	12,00	12,00

Comparație între precipitații și debite: 1933 (tabela 82).

TABELA 82

Luna	Total precip. căzute pe bazin mil. m³	Total debite scurse mil. m³	Coef. de scurgere	Debite medii m³/s	Niv. corespunzător deb. medii cm	Media nivelului observat cm
ianuarie	420,9	56,9	0,135	21,25	129	128
februarie	475,2	88,4	0,186	36,53	143	142
martie	368,1	283,2	0,769	105,72	188	184
aprilie	882,1	368,8	0,418	142,30	206	195
mai	937,2	481,9	0,514	179,91	223	220
iunie	684,6	343,0	0,501	132,33	202	199
iulie	459,5	139,4	0,303	52,06	155	154
august	420,1	44,2	0,105	16,51	124	123
septembrie	138,9	32,1	0.231	12,40	120	119
octombrie	482,4	31,6	0,065	11,80	116	116
noiembrie	550,1	68,3	0,124	26,35	134	133
decembrie	553,5	83,0	0,150	31,01	138	137
Anul 1933	6 372,6	2 020,8	0,317	64,01	156	154

Coeficientul de scurgere: 0,317
Debitul mediu anual în m³/s: 64,01
Debitul specific în l/s · km²: 6,92
Regimul debitelor: 1933 (tabela 83).

TABELA 83

Se poate conta timp de:						Durata debitului modul	
3 luni		6 luni		9 luni			
pe următoarele niveluri și debite:							
Niv. cm	Q m³/s	Niv. cm	Q m³/s	Niv. cm	Q m³/s	zile	Q m³/s
+206	142	+172	78	+146	40	211	64,01

Durata debitului mediu anual în zile: 211.

În figura 139 se dă caracterizarea grafică a debitului şi nivelelor rîului Jiu la Staţiunea hidrometrică Podari (extrasă din Buletinul hidrometric).

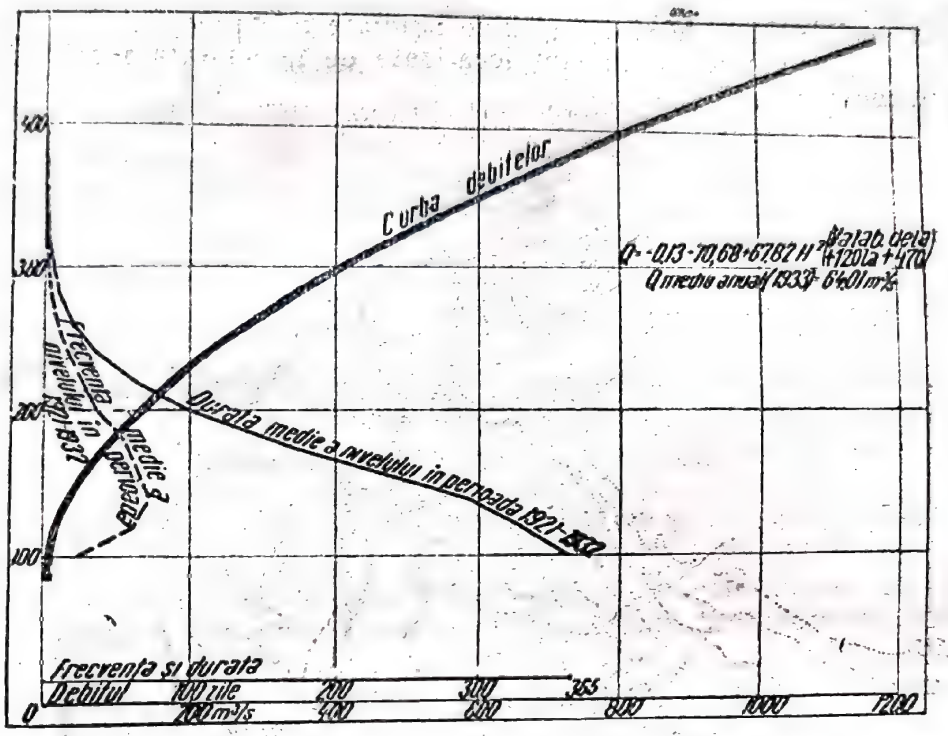


Fig. 139. Curba debitelor, durata şi frecvenţa nivelului rîului Jiu la Podari

Programul de folosinţă al unui curs de apă. Programul de folosinţă apare ca o necesitate, întrucît diferitele ramuri ale economiei naţionale au cerinţe foarte diferite.

Programul de folosinţă se întocmeşte în funcţie de: necesităţile economice locale, modul cel mai avantajos de exploatare a bazinului de colectare al rîului, bilanţul hidraulic general, folosirea cea mai avantajoasă a condiţiilor naturale.

Cerinţele sînt specifice modului de folosinţă.

Cei mai importanţi consumatori de apă sînt sectorul hidroenergetic şi irigaţia. Navigaţia cere cantităţi mari de apă numai pe rîurile fără ecluze, sistem care în genere se evită.

Trebuinţele de apă trebuie pe cît posibil armonizate prin folosirea simultană a disponibilului de apă. În general între sectorul hidroelectric şi irigaţie este o divergenţă, întrucît amîndouă pretind nivele ridicate şi debite mari. Pentru rezolvarea acestei divergenţe se precizează care din domeniile de folosinţă are prioritate, subordonîndu-i interesele tuturor celorlalte domenii. Alegerea domeniului precumpănitor se face de la caz la caz, după cerinţele planului de stat şi condiţiile economice locale.

Ape subterane. Apele subterane pot fi ape freatice cu nivel influenţat de regimul pluviometric local şi ape adînci, cu bazin de recepţie întins şi uneori foarte îndepărtat.

La studiul acestor ape interesează: calitatea, debitul, durata debitului, adîncimea sub suprafaţa terenului, variaţia nivelului la pompare.

Debitul și durata debitului sînt determinate de grosimea stratului acvifer, de natura stratului acvifer, de mărimea bazinului de recepție, de permeabilitatea rocelor bazinului de recepție, de panta pînzei acvifere și de presiunea hidrostatică a apei.

La noi apele subterane sînt mai bine studiate în Bărăgan.

Apele freatice din Bărăgan sînt localizate de la suprafața solului pînă la 60 m adîncime (fig. 140.).

Fig. 140. Harta apelor freatice din Bărăgan după Murgoci și Rusescu

Conținutul în săruri al acestor ape depășește de obicei limita admisibilă, sărurile provenind fie din alterarea loesului, fie din lacuri sărate fosile, fie din alte surse. Sînt totuși și pînze puțin adînci utilizabile pentru irigații locale. Acestea nu trebuie neglijate pentru că au o temperatură mai ridicată decît cele adînci și uneori au o adîncime de pompare mică.

Stabilirea adîncimii pînzei de apă freatică, în afară de importanța pedo-ameliorativă, are importanță și pentru determinarea capacității apei freatice de a alimenta suprafața solului prin capilaritate, factor care se ia în considerare la calcularea intervalului dintre udări.

Cele mai importante sînt pînzele subterane adînci din Bărăgan, de la baza Cuaternarului sau din Levantinul superior. Acestea sînt localizate în nisipuri, nisipuri și pietrișuri sau pietrișuri și au un debit ridicat constant. Ele formează uneori o singură pînză, alteori mai multe pînze separate prin lentile argiloase, aflate însă la aceeaș presiune hidrostatică sau apropiată. Apa acestor pînze este ascendentă și uneori depășește nivelul primei pînze de apă freatică. În acest caz amortizarea forajului este compensată prin costul mai scăzut al exploatării. În schimb temperatura și aerarea redusă a acestor ape impun o prealabilă încălzire și aerare înainte de udare.

Sondajele efectuate pînă acum dovedesc prezența acestor pînze în toată cîmpia Bărăganului.

În sondajele studiate pînă acum, față de suprafața terenului, nivelul hidrostatic variază între +4 m la Urziceni (apă arteziană) și —59 m la Hagieni.

Față de suprafața terenului, adîncimea bazei stratului acvifer variază între 12 m la Oltenița și 223,5 m la București.

Debitele înregistrate pînă acum variază între 12 și 48 m³ (respectiv 3,5—13,5 l/s). Este de observat că debitul sondajului nu caracterizează debitul pînzei, întrucît este limitat de diametrul tubajului și condiționat de eficiența stațiunii de pompare. Debitele măsurate s-au obținut la diametrele ultimului tubaj, variind între 200 și 350 mm.

După un timp oarecare de la începerea pompării, variabil de la sondaj la sondaj, nivelul hidrostatic scade și rămîne constant la nivelul dinamic. Diferențele între cele două nivele variază între 0,5 m la Fetești și 17 m la Valea Călugărească, la un debit egal cu 25 cm³/h, pentru ambele puncte.

Această diferență trebuie luată în considerare la amplasarea sorbului stațiunei de pompare.

Raportul între debit și scăderea nivelului la pompare este mai favorabil pentru puțurile din estul cîmpiei, față de cele din vestul și nord-vestul cîmpiei. Aceasta se explică prin faptul că viteza de circulație a apei în stratele acvifere este diferită după constituția mecanică a stratelor, în partea de sud-est a Bărăganului dominînd stratele acvifere cu pietrișuri, față de cele cu nisipuri aflate în celelalte părți ale acestuia.

Calitatea acestei ape în scopul irigației nu este studiată complet. Din cîteva buletine de analiză chimică, rezultă un conținut de Na_2O relativ mare, cuprins între 0,25—0,34‰.

6. **Studiul geomorfologic.** Scopurile pentru cari se face studiul geomorfologic aplicat la irigații sînt:

— cartarea complexă pedo-ameliorativă, cu indicarea prognozelor și măsurilor corespunzătoare;

— definirea metodei de irigație și a caracteristicilor rețelei de canale.

Formele elementare ale reliefului sînt: valea și interfluviul (cumpăna de ape). Din asocierea lor rezultă elementele complexe ale macroreliefului: cîmpie, podiș, munte.

Modificările sub 2 m ale formelor reliefului sînt considerate ca elemente ale microreliefului.

Scanned with OKEN Scanner

Formele intermediare între macro și microrelief constituie mezorelieful (tabela 84).

TABELA 84

	Mezorelieful	Microrelieful
Valea	fundul (albia minoră)	ostroave, brațe
	lunca (albia majoră)	terase, grinduri, dune, conuri de dejecție, meandre
	versanții	alunecări, conuri de grohotiș sau dejecție, terase, dune, surpări, ravene
Interfluviul	pe cîmpii	dune, măguri, crovuri, cuvete, văi, părăsite.
	pe podișuri	măguri, martori de eroziune doline

In scopul definirii metodei de irigație și a rețelei de canale, din cari rezultă și orientarea tarlalelor față de curbele de nivel se întocmește *harta pantelor*.

Pentru aceasta mai întîi se stabilesc categoriile de pantă ce se vor individualiza pe harta nivelitică de lucru. Numărul categoriilor de unități de pantă depinde de scopul urmărit, de scara hărții de bază și de echidistanța curbelor existente.

Astfel pentru Bărăgan, pe harta la scara 1/100 000, cu echidistanța curbelor de nivel în general la 5 m, s-au individualizat cu ușurință șapte unități de pantă:

1) $< 0{,}001$
2) 0,001—0,003
3) 0,003—0,006
4) 0,006—0,01
5) 0,01—0,03
6) 0,03—0,05
7) $> 0{,}05$.

Clasificarea aceasta permite o analiză mai amănunțită a pantelor mici, pînă la 0,03, cari reprezintă de obicei limita maximă pentru irigarea prin scurgere la suprafață, pe brazde sau fîșii.

Pentru un studiu mai sumar, care se poate face la scara 1 : 500 000, categoriile de pantă se pot limita la patru unități esențiale, corespunzînd unor limite caracteristice ale elementelor rețelei de canale și anume:

1) $< 0{,}007$
2) 0,007—0,01
3) 0,01—0,02
4) $> 0{,}03$.

Scanned with OKEN Scanner

Această scală constituie legenda hărții. Pe hartă reprezentarea se realizează prin haşuri sau culori cu atît mai închise cu cît pantele sînt mai mari.

Pe hărțile de pantă ce se întocmesc pentru studiul eroziunei solului, pantele se exprimă în grade. Pentru irigații, întrucît pantele canalelor de orice ordin se exprimă prin raportul:

$$I = \frac{l}{h}$$

categoriile de pantă se exprimă în acelaş mod.

Pentru individualizarea unităților de aceeaş pantă, mai întîi se construiesc pe calc, pentru fiecare unitate în parte, scări cari arată pentru fiecare categorie de pantă care este distanța între două curbe de nivel.

Trecîndu-se aceste scări peste harta nivelitică, se separă suprafețele de aceeaş pantă. Suprafețele prea mici se elimină, însă se păstrează pantele caracteristice. Dacă sînt reprezentate prin fîşii prea mici, se indică prin numărul unității de pantă corespunzătoare.

În general pantele astfel determinate sînt mai mici decît în realitate. Pentru corecție se fac verificări pe teren.

Pe o astfel de hartă a pantelor, întocmită în scopul trasării rețelei de canale şi a orientării tarlalelor irigate, în afară de limitele unităților de aceeaş pantă este util să fie arătate şi:

— sensul pantei, printr-o săgeată,

— cumpăna apelor, printr-o linie groasă întreruptă,

— curbele de nivel principale (ex.: din 20 în 20 m pentru scara 1 : 100 000), prin linii întregi mai subțiri,

— existența crovurilor şi eventual densitatea lor, prin semnul convențional respectiv.

In acest mod harta pantelor indică în plus expoziția, fîşiile de înălțime şi uniformitatea terenului.

7. **Studiul hidrogeologic.** Studiul hidrogeologic are de scop să furnizeze date pentru:

— cartarea pedo-ameliorativă, cu indicarea prognozelor şi măsurilor agrotehnice de aplicat;

— completarea informațiilor hidrologice asupra pînzelor de apă subterane, în scopul folosirii lor ca sursă de apă pentru irigație;

— stabilirea afluxului de apă în sol, din pînzele de apă puțin adînci, pentru reducerea normei de irigație.

In scopul *raionării hidrogeologice*, după B o g o m o l o v, trebuie precizate următoarele puncte:

— structura tectonică,

— compoziția litologică a stratului acvifer,

— tipul apei subterane, condițiile acumulării şi circulației ei,

— alimentarea regiunei, drenajul şi legătura stratelor acvifere între ele şi cu apele curgătoare,

— zonarea apelor subterane,

— particularități orohidrografice,

— condiții sanitare.

In scopul cartării pedo-ameliorative, cel mai important aport al studiului hidrogeologic constă în stabilirea acțiunii drenante a rețelei hidrografice asupra pînzelor subterane, în puncte topografice caracteristice şi pe unități geomorfologice.

În bazinul hidrografic al unui rîu se întîlnesc în general trei zone hidrogeologice.

— zona de încărcare cu ape freatice dulci și adînci se află în partea superioară a bazinului; aci apa este infiltrată pînă la stratele impermeabile care sînt adînci, cel puțin 10—15 m;

— zona de ieșire a apelor freatice, expusă înmlăștinirii se află pe terenuri cu pantă mică: apa freatică este sub presiune, apărînd sub formă de izvoare sau mlaștini de depresiune, cu ape dulci, cu adîncime sub 2 m;

— zona de risipire a apelor freatice, cu ape ce se pierd prin evaporație și transpirație și soluri sărăturate sau cu tendință de sărăturare; se află în regiunea de șes, fără pante.

La ape freatice puțin adînci, cari pot sărătura solul sau reduce norma de irigație, interesează ascensiunea capilară a solului. Se determină cu formula:

$$I_c = 0{,}466 \frac{1-P}{P} \frac{1}{d} \qquad (275)$$

în care:

I_c este înălțimea de ridicare a apei în cm;

P — porozitatea în părți de unitate;

d — diametrul activ al particulelor în cm.

Pentru înălțimea de ridicare a apei prin ascensiunea capilară, Legostaev dă datele arătate în tabela 85.

Adîncimea apei freatice și gradul de sărăturare influențează evaporația de la suprafața solului după cum reiese din tabela 86 după Legostaev.

TABELA 85. ÎNĂLȚIMEA DE RIDICARE A APEI PRIN ASCENSIUNEA CAPILARĂ

Solul	I_c max. cm
Argilos	400—500
Argilo-nisipos greu	300—400
„ mijlociu	200—300
„ ușor	150—200
Nisipo-argilos	100—150
Nisipos	50—100

TABELA 86

Solul	Adîncimea apei freatice în cm		
	50	100	150
	Apa evaporată în m³/ha. an		
Grad mare de sărăturare	2 538	1 020	385
Sărăturare mai slabă	3 542	1 330	425

Studiul hidrogeologic se face folosindu-se puțurile existente și sondaje speciale hidrogeologice care trebuie să atingă cel puțin fundul primei pînze acvifere.

La determinarea nivelului apelor freatice trebuie să se țină seama de faptul că nivelul apei în puțuri este de obicei influențat prin folosirea lor.

Amplasarea punctelor de studii hidrogeologice se face în puncte cheie — reprezentative pentru un teritoriu cît mai întins — precum și în punctele de trecere între două unități geomorfologice.

Nu întotdeauna puțurile existente pot satisface această cerință. Ele pot lipsi din zona de cel mai mare interes pedo-ameliorativ, adică tocmai acolo unde apele freatice prea mineralizate nu sînt potabile.

Scanned with OKEN Scanner

Densitatea punctelor de studiu depinde de scara studiului și de neuniformitatea teritoriului.

Pentru o schemă generală la scara 1 : 500 000, se studiază un sondaj la 50 000 ha.

Pentru raionare, la scara 1 : 200 000, sînt necesare 1—2 sondaje la 10 000 ha, acolo unde apar fenomene de sărăturare și un sondaj la 25 000 ha pe terenurile unde nu apar astfel de fenomene.

Pentru proiectul tehnic este necesară harta hidrogeologică la scara 1 : 100 000, întocmită simultan cu harta pedo-ameliorativă la scara 1 : 50 000 (1 : 20 000 pentru sărăturări).

Într-un punct de studiu se determină: adîncimea stratelor acvifere față de cota terenului, grosimea și natura stratelor acvifere, debitele și variația nivelelor de-a lungul anului, în funcție de precipitații și viituri, panta de scurgere a apei, gustul, culoarea și mirosul apei, compoziția chimică a stratelor acvifere și a apei.

Debitul unui puț forat în prima pînză freatică (fig. 141). Rezultă din

$$Q=\omega\cdot v=2\cdot\pi\cdot x\cdot y\cdot k\cdot I=\frac{\pi\cdot k\,(H^2-h^2)}{\ln\frac{R}{r}}=1{,}37\cdot k\cdot\frac{H^2-h^2}{\lg R-\lg r}\ \text{m}^3/\text{zi} \qquad (276$$

$\omega=2\cdot\pi\cdot x\cdot y$ — suprafața laterală a unui cilindru cu raza x și înălțimea y, în m²;

$v=k\cdot I$ — viteza infiltrației;

k — coeficient de infiltrație în m/zi;

I — gradientul hidraulic (panta);

H — grosimea naturală a pînzei freatice în m;

h — grosimea naturală a pînzei freatice în puț în m;

R — raza de influență a puțului;

r — raza puțului.

Debitul unui puț forat într-o pînză acviferă sub presiune (fig. 142). Este dat de:

$$Q=\frac{2\pi kh_a\,(H-h)}{\ln\frac{R}{r}}=2{,}73\,\frac{\text{km}\,(H-h)}{\lg R-\lg r}\ \text{m}^3/\text{zi} \qquad (277)$$

h_a — grosimea stratului acvifer în m.

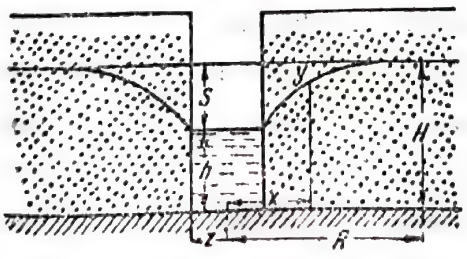


Fig. 141. Pînza de depresiune a unui puț

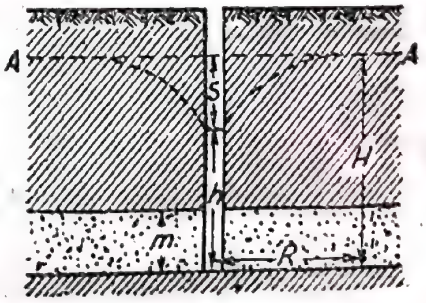


Fig. 142. Pînza de depresiune a unui puț sub presiune

Panta și sensul scurgerii subterane. Se determină stabilindu-se pentru trei sondaje așezate în triunghi: distanța (L) între ele, în km și diferența de nivel (h) între cotele nivelelor lor piezometrice în m.

Scanned with OKEN Scanner

Cu aceste elemente se realizează, pe intervalul dintre punctul cel mai înalt și cel mai jos, un punct care are cota nivelului piezometric egală cu aceea a sondajului de nivel mediu. Ducînd din punctul cel mai înalt o perpendiculară la dreapta care unește aceste două puncte de nivel mediu, se definește sensul scurgerii și se obțin elementele pentru calculul pantei.

Exemplu. Pentru determinarea sensului și pantei pînzei ascendente din Bărăgan de la baza Cuaternarului, s-a determinat triunghiul Ploești (1) — Rîmnicul Sărat (2) — Gara Bărăganul (3) în care, (fig. 143)

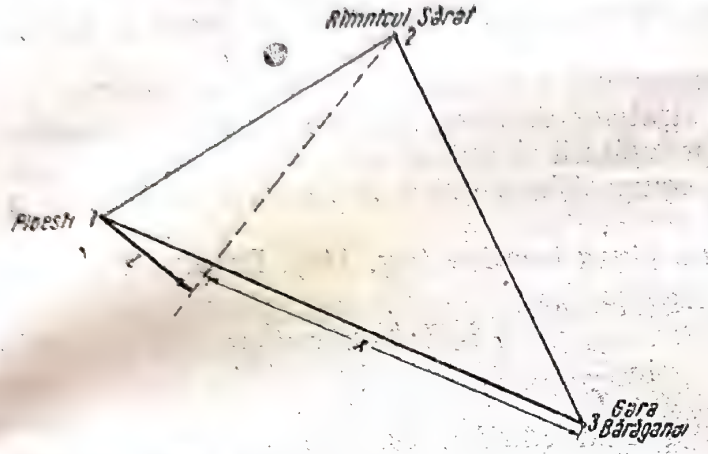


Fig. 143. Sensul general al alimentării și panta generală a nivelului hidrostatic al pînzei de la baza cuaternarului din Bărăgan

$h_{12} = 32{,}5$ m $\quad h_{23} = 105{,}5$ m

$h_{13} = 138$ m $\quad L_{13} = 147$ km

Se calculează

$$x = \frac{L_{13} \cdot h_{23}}{h_{13}} = \frac{147 \cdot 105{,}5}{138} = 112 \text{ km}$$

și se determină grafic:

$$l = 33{,}5 \text{ km}$$

care dă sensul pantei și valoarea ei din:

$$I = \frac{h_{12}}{l} = \frac{32{,}5}{33{,}5} = 0{,}97‰ .$$

Tabela 87, după Bogomolov, arată raportul între debitul puțului și structura stratului acvifer

TABELA 87. RAPORTUL INTRE DEBITUL PUȚULUI ȘI STRUCTURA STRATULUI ACVIFER

Structura stratului acvifer	Coeficient de infiltrare m/zi	Debitul puțului la scăderea nivelului 5—6 m m³/h	Distanța maximă între puțuri în funcție de debit m
Nisip pulverulent, argilos, cu predominarea fracției 0,01—0,05 mm	0,5—1,0	0,1—0,3	65
Nisip pulverulent, omogen, cu predominarea fracției 0,01—0,05 mm	1,5—5,0	0,2—0,4	65
Nisip cu grăunții fini, argilos, cu predominarea fracției 0,1—0,25 mm	10—15	0,5—0,8	75
Nisip cu grăunți fini, omogen, cu predominarea fracției 0,1—0,25 mm . . .	20—25	0,8—1,7	75
Nisip cu grăunți mijlocii, argilos, cu predominarea fracției 0,25—0,5 mm . .	20—25	0,6 - 1,0	100
Nisip cu grăunți mijlocii, omogen, cu predominarea fracției 0,25—0,5 mm . .	35—50	15—20	100
Nisip cu grăunți grosieri, ușor argilos și cu predominarea fracției 0,5—1,0 mm	35—40	20—25	100
Nisip cu grăunți grosieri, omogen, cu predominarea fracției 0,5—1,0 mm . .	60—75	40—50	125
Pietriș	100—125	75—100	150

Reprezentarea studiilor hidrogeologice se face fracționar și în total, sub forma unei raionări, prin hărți și cartograme.

Scanned with OKEN Scanner

Interesează cu deosebire adîncimea primei pînze freatice, redată prin isobate față de suprafața terenului și sub formă de isolinii, cu raportare la cota 0 absolută.

Aceste hărți trebuie să fie însoțite de cartograma mineralizării stratului acvifer și a pînzei freatice, pe fracțiuni din adîncimea ei, sau prin hărți conținînd isoliniile reziduului sec sau concentrației clorurilor, sulfaților, etc. din apele freatice sau din stratele acvifere.

Pentru lucrări ameliorative se folosește gradarea după rezidiul sec, arătată în tabela 88.

La mineralizare mai mare de 2 g/l se face și analiza chimică a componenților.

TABELA 88. REZIDUUL SEC IN APELE FREATICE

Ape freatice	Reziduu sec g/l
Nemineralizate	<2
Slab mineralizate	2—5
Mineralizare mijlocie	5—10
Mineralizare puternică	>10

Pe hărți se indică debitul și sensul alimentării. Din suprapunerea acestor hărți se obține raionarea hidrogeologică.

8. **Studiul pedologic.** Studiul pedologic făcut în scopuri ameliorative contribuie la rezolvarea a două probleme esențiale și anume la:

1) Stabilirea măsurilor ameliorative necesare sporirii și asigurării producției agricole a unui teritoriu, precum și a prognozelor asupra modului cum va evolua solul acelui teritoriu în urma aplicării măsurilor ameliorative (raionarea ameliorativă);

2) Stabilirea mărimii normelor de udare și a intervalului între udări (raionarea hidromodulă).

Cartarea pedo-ameliorativă. Acest fel de cartare trebuie să conducă la alcătuirea unei hărți complexe care indică: repartiția geografică a solului, limitele raioanelor geomorfologice, relieful cu curbe de nivel, rocile mamă de sol, rocile din substrat, adîncimea apelor freatice, gradul lor de salinitate și proprietățile solului în raport cu apa.

Odată cu studiile pedologice se conduc și studiile geomorfologice și hidrogeologice.

Se folosește *metoda cartării pedologice* „în chei":

— dacă există hărți pedologice generale care indică prezența de sectoare pedogenetice identice, se execută cercetări pedo-ameliorative în 1—2 sectoare cheie, la scara 1/5 000—1/10 000, rezultatele extrapolîndu-se la toate sectoarele identice;

— cînd există toate cercetările necesare la scară mare, afară de însușirile hidrofizice, care se completează pe varietățile de sol predominante;

— cînd, pentru urgentarea cercetărilor, se fac grupe de complexe de soluri, studiindu-se în amănunt un sector tipic în care intră toate posibilitățile de combinare a solurilor în complexe.

Scara cercetărilor pedologice ameliorative. Această scară se stabilește în raport cu relieful și dimensiunile teritoriului de ameliorat.

Scara hărții se ia cu atît mai mică cu cît sectorul este mai întins și învelișul de sol mai simplu, însă nu va fi în nici un caz sub 1/50 000. Dacă învelișul de sol este mai complex, precum și în cazul solurilor sărate sau amenințate cu sărăturarea sau înmlăștinarea, cercetările se fac la scara 1/20 000, pentru parcele

mai mari de 500 ha și la scara 1/10 000 sau mai mare, pentru parcele sub 500 ha.

Cercetările de teren Cercetările de teren au în vedere în primul rînd adîncimea apelor freatice, iar în cazul cînd acestea se găsesc mai sus de 5 m trebuie să se determine și natura mineralizării apei (cloruri, sulfați, sodiu).

Profilele de studiu se fac de 3—5 m adîncime. Numărul profilelor se alege în raport cu întinderea unităților de sol astfel:

— în unitățile mai mari de 1 000 ha, un profil la 200—300 ha,
— în unitățile de la 300 la 1 000 ha, un profil la 100—250 ha,
— în unitățile de la 100 la 300 ha, un profil la 50—100 ha,
— în unitățile sub 100 ha, 1—2 profile.

Pe baza acestei cercetări prealabile se face o *clasificare a teritoriului după utilitatea lui la irigație*, folosind următoarele criterii:

— deplin potrivite pentru irigație sînt solurile de pădure și cernoziomurile cu textură mijlocie, cuprinzînd și cernoziomurile slab soloneţizate; apa freatică se găsește sub adîncimea de 5—10 m pentru apa puternic mineralizată (peste 10 g/l săruri solubile în apă) și sub adîncimea de 3—5 m pentru apa slab mineralizată (mai puțin de 10 g/l săruri solubile); relief de șes sau microrelief slab exprimat;

— potrivite pentru irigație cu măsuri ameliorative suplimentare sînt solurile cu cazuri izolate de înmlăștinare sau mijlocii soloneţizate sau unde se întîlnesc petice nu prea mari de soloneţuri, apele subterane la 4—2 m, însă cu posibilități de scoborîre; microrelief foarte intens exprimat;

— nepotrivite sau potrivite în urma unor măsuri ameliorative radicale sînt solurile cu întinderi mari sărăturate; cu textură nisipoasă, mlăștinoase; cu apă freatică foarte salinizată mai sus de 4 m sau slab mineralizată mai sus de 3 m, al căror nivel nu se poate scoborî; pante mari, mezorelief puternic exprimat.

Dacă concluziile studiului pedologic conduc la necesitatea aplicării unor lucrări ameliorative suplimentare: chimizare, desecare, scoborîrea nivelului apelor subterane, eliminarea sărurilor excedentare, nivelarea etc. se trece la cercetări de detalii pentru unitățile vizate, pe planuri, la scări cuprinse între 1/50 000—1/1 000.

Acolo unde este necesar, profilele de studiu preliminare se îndesesc și se adîncesc pînă la 10 m, dîndu-se o atenție deosebită hidrogeologiei.

In sectoarele cheie, se folosesc planuri la scara 1/5 000, iar suprafața studiată va avea minimum 50—100 ha.

Lucrările analitice de teren, în așezare și structură naturală, determină:

— greutatea volumetrică după Nekrasov;
— capacitatea de cîmp pentru apă după Astapov sau Kacinski;
— permeabilitatea pentru apă după Cerkasov.

In laborator se determină:

— textura după metoda pipetelor;
— structura după Tiulin-Erickson;
— greutatea specifică după Mitscherlich;
— porozitatea calculată din relația între greutatea volumetrică și greutatea specifică;
— higroscopicitatea după Mitscherlich;
— analiza chimică (după lista model cuprinsă în instrucțiunile elaborate de Conferința Pedologilor din R.P.R. din 1952).

Intrucît textura este o însuşire de bază a solurilor în raionarea hidromodulă, se va folosi tabela pentru aprecierea texturei alcătuită de Prof. P o p o v ă ţ: (tabela 89).

TABELA 89

Grupa texturală	Nisip %	Praf (mîl) %	Argilă %
Nisipos	80—100	0—20	0— 20
Nisipo-lutos	70— 80	0—30	0— 30
Luto-nisipos	50— 70	0—50	0 30
Lutos	20— 50	20—50	0— 30
Luto-argilos	0— 50	0—70	30— 50
Argilos	0— 50	0—50	50— 70
Argilos greu	0— 30	0—30	70—100

Pentru determinarea capacităţii de cîmp pentru apă, care este un element de calcul al normei de udare, se foloseşte metoda rapidă de teren după K a c i n s k i.

Pentru aceasta se delimitează pe teren un pătrat cu latura de 0,5 m, printr-un diguleţ de 0,2 m şi în apropiere un alt pătrat cu latura de 1 m.

Intre cele două pătrate şi în interiorul lor se menţine prin turnare un strat de apă de 5 cm. Se toarnă în total aproximativ 1 000 l apă, inregistrîndu-se din timp în timp cantităţile turnate pentru a stabili astfel viteza infiltraţiei.

După turnarea întregii cantităţi de apă, suprafaţa udată se acoperă cu scînduri şi paie, pentru a se evita evaporarea. După cîteva ore se încep sondajele pentru ridicarea probelor de umiditate din pătratul interior, cu sonda tub, la adîncimile corespunzătoare orizonturilor genetice. Se ridică probe din 6 în 6 ore (mai tîrziu la 12 ore) timp de 2—5 zile.

Valorile umidităţii care au tendinţă de repetare (de stabilizare) corespund capacităţii de cîmp pentru apă.

Harta pedo-ameliorativă definitivă trebuie să conţină următoarele elemente: reţeaua cartografică, reţeaua hidrografică, unităţile pedologice cu indicarea texturii şi a stării de folosinţă a solului, unităţile geomorfologice, rocile mame ale solului şi cele din substratul geologic, adîncimea apelor freatice, relieful în curbe de nivel, cotele absolute ale unor puncte, aşezările omeneşti, drumurile, poziţia şi numerele unităţilor de sol pentru care s-au efectuat analizele.

Pe harta pedo-ameliorativă, se indică prin semne convenţionale tipurile de sol grupate după particularităţile lor ameliorative în:

— soluri nesărăturate, neînmlăştinate şi neamenințate de a se sărătura sau înmlăştina, care au nevoie numai de irigaţie;

— soluri nesărăturate, neîmlăştinate, dar ameninţate cu sărăturarea sau înmlăştinarea;

— soluri sărăturate;

— soluri nepotrivite pentru irigaţie.

9. **Studiul ecologic.** Prin confruntarea datelor statistice de producţie cu factorul climatic care interesează în special: precipitaţiile, cu ajutorul metodei

corelațiilor, se obțin indicații aproximative pentru stabilirea regimului de irigație într-o regiune unde nu există observații și date experimentale.

Concluziile la care s-a ajuns în baza studiilor făcute de ing. Petre Munteanu asupra necesităților de apă ale unor plante agricole în Cîmpia Română, sînt pe scurt următoarele:

— grîul de toamnă are două epoci critice, începutul lunei octombrie și începutul lunei mai, cînd se simte nevoia unor udări echivalente cu 40—50 mm ploaie; în ani de secetă nevoia irigației se simte și în alte momente ale vegetației;

— porumbul cere apă în mai, iunie și iulie, cîte 3—4 mm pe zi, însumînd 170—300 mm;

— orzul și ovăzul prezintă corelații pozitive în luna mai;

— mazărea prezintă corelații pozitive în mai și în iunie;

— inul prezintă corelații pozitive în mai.

Pentru calculul coeficientului de corelație se folosește formula:

$$\frac{\Sigma D_p \cdot D_r}{\sqrt{\Sigma D_p^2 \cdot \Sigma D_r^2}} \quad \text{sau} \quad \frac{D_t \cdot D_r}{\sqrt{D_t^2 \cdot \Sigma D_r^2}} \tag{278}$$

în care D_p, D_r și D_t sînt diferențe între valori parțiale și media, pe perioada considerată, pentru precipitații, recoltă și temperatură.

Coeficientul de corelație se calculează pe subperioade de vegetație, corespunzătoare fazelor de creștere, iar din valorile meteorologice corespunzătoare considerate se elimină cifrele excesive.

Considerînd două variabile, producția (r) și un factor meteorologic măsurabil: precipitațiile (p) sau temperatura (t), se obțin pentru coeficientul de corelație valori cuprinse între +1 (corelație pozitivă perfectă) și —1 (corelație negativă perfectă).

Corelația pozitivă între producție și precipitații, de exemplu, arată că în subperioada considerată planta suferă din lipsă de precipitații și invers.

Metoda pentru calculul coeficientului de corelație permite eliminarea efectului perturbator al oricărui factor de vegetație măsurabil, de exemplu temperatura.

Pentru aceasta se calculează coeficientul de corelație parțială. Astfel coeficientul de corelație între producție (r) și precipitații (p) cu eliminarea efectului temperaturii (t) este:

$$Kpr\,(-t) = \frac{Kpr - Kpt \cdot Ktr}{\sqrt{(1 - Kpt^2)\ (1 - Ktr^2)}}. \tag{279}$$

Coeficientul de corelație între producție (r) și temperatură (t) cu eliminarea efectului precipitațiilor (p) este:

$$Ktr\,(-p) = \frac{Ktr - Kpt \cdot Kpr}{\sqrt{(1 - Kpt^2)\,(1 - Kpr^2)}}. \tag{280}$$

Exemplu. Coeficientul de corelație la grîul A 15 la Stațiunea I.C.A.R. Mărculești, între producție, precipitații și temperatură este dat în tabela 90.

TABELA 90

Subperioada I-a: de la semănat la răsărit 10 octombrie—20 noiembrie

Anul	Prod. q/ha	Precip. mm	Temp. °C	10 octombrie — 20 noiembrie
1933	11	41	11,0	coeficientul de
1934	18	(33)	11,0	*corelație absolută*
1935	20	(28)	10,0	Kpt = — 0,62
1936	19	41	10,0	Kpr = + 0,53
1937	37	86	9,5	Ktr = + 1,14
1938	23	44	10,0	coeficientul de
1939	10	(35)	10,0	*corelație parțială*
1940	20	54	9,0	Kpr (—t) = + 0,79
1941	13	72	6,5	Ktr (—p) = + 0,65
1942	19	69	6,5	

Notă: Cifrele din paranteză sînt eliminate din calcul.

Subperioada a II-a: de la începutul la sfîrșitul înfrățitului 20 februarie—20 aprilie

Anul	Prod. q/ha	Precip. mm	Temp. °C	
1934	11	(19)	6,8	coeficientul de
1935	18	70	5,0	*corelație absolută*
1936	20	27	8,1	Kpt = — 0, 44
1937	19	43	7,8	Kpr = — 0, 38
1938	35	32	6,3	Ktr = + 0,026
1939	23	45	7,7	coeficientul de
1940	10	(111)	2,5	*corelație parțială*
1941	20	38	7,3	Kpr (—t) = —0,39
1942	13	61	2,3	
1943	19	36	4,7	Ktr (—p) = — 0,17

Subperioada a III-a: de la sfîrșitul înfrățitului la înspicat 20 aprilie—20 mai

Anul	Prod. q/ha	Precip. mm	Temp. °C	
1934	11	55	13,3	coeficientul de
1935	18	(20)	13,3	*corelație absolută*
1936	20	(8)	14,5	Kpt = — 0,52
1937	19	67	15,1	Kpr = + 0,41
1938	35	89	13,9	Ktr = + 0,34
1939	23	70	15,5	coeficientul de
1940	10	90	12,5	*corelație parțială*
1941	20	(21)	14,9	Kpr (—t) = + 0,73
1942	13	59	14,8	
1943	19	58	15,7	Ktr (—p) = + 0,71

Scanned with OKEN Scanner

Subperioada a IV-a: de la sfîrșitul înspicatului la maturitate 20 mai—30 iunie

Anul	Prod. q/ha	Precip. mm	Temp. °C	
1934	11	40	15,1	coeficientul de
1935	18	105	20,5	*corelație absolută*
1936	20	(119)	19,2	Kpt = — 0,67
1937	19	15	21,5	Kpr = — 0,20
1938	35	18	20,9	Ktr = + 0,48
1939	23	87	20,3	coeficientul de
1940	10	(170)	18,4	*corelație parțială*
1941	20	(182)	19,1	Kpr (—t) = + 0,19
1942	13	43	20,9	Ktr (—p) = + 0,47
1943	19	79	18,5	

Interpretînd coeficienții de corelație parțială între producție și precipitații rezultă datele din tabela 91.

TABELA 91

Subperioada	Kpr (—t)	Interpretare
Semănat-răsărit	+ 0,79	deficit puternic de apă
Înfrățit	— 0,39	exces moderat
Înfrățit-înspicat	+ 0,73	deficit puternic
Inspicat-maturitate	+ 0,19	deficit slab

b. Studiul cadrului economic

Prin studiul cadrului economic se urmărește precizarea elementelor de ordin economic care condiționează:

— organizarea executării lucrărilor de amenajare a sistemului de irigație și

— dimensionarea, organizarea și funcționarea sistemului de irigație.

Studiul cadrului economic constă în documentarea asupra:

— cadrului economic-administrativ;
— repartizării teritoriului pe categorii de folosință;
— producției agricole vegetale;
— repartizării culturilor agricole pe terenul arabil;
— compunerii plantațiilor de pomi roditori și a plantațiilor de viță de vie;
— agrotehnicii practicate;
— randamentelor obținute;
— producției agricole animale (efectiv, randamente);
— mijloacelor de producție;
— populației;
— industriei, comerțului, căilor de comunicație și resurselor energetice.

1. **Perspectiva de dezvoltare a agriculturii din zona irigată.** Definirea acestei perspective este deosebit de importantă în condiții de irigație prin aceea că:

— irigațiile cer investiții importante;

— introducerea irigației produce modificări importante în planul de cultură al zonelor afectate.

Modificările în structura planului de cultură se datoresc în primul rînd posibilității de extindere a culturilor agricole legate în mod specific de irigație: orezul și culturile de legume. În al doilea rînd, extinderea irigației atrage în mod normal o participare în planul de cultură a culturilor care reacționează mai puternic la irigație.

Sporurile importante de producție realizate de culturile furajere înseamnă în același timp dezvoltarea de mari proporții a bazei furajere, deci creșterea și intensificarea producției animale.

Rezultă de aici necesitatea precizării cît mai clare a perspectivei de dezvoltare a economiei agricole din zona sistemului de irigație proiectat.

Pentru *întocmirea profilului economic de perspectivă al gospodăriilor irigate și pentru organizarea și planificarea folosirii apei în sistemul de irigație* se folosesc principiile și normele de organizare comune tuturor categoriilor de gospodării agricole. Trebuie să se țină seama însă de modificările în organizarea și funcționarea procesului de producție pe care le produce irigația.

Irigația se dezvoltă cu succes în gospodării agricole mari care permit o bună organizare a teritoriului. Organizarea teritoriului este determinată într-o bună măsură de necesitățile conducerii rețelei de irigație, în raport cu relieful, pe baze corecte tehnico-economice.

De aici se ajunge la organizarea specifică a teritoriului în sistemul de irigație, care conduce mai departe la o organizare specifică a forțelor de producție și în general, la o creștere relativă a acestor forțe de producție față de agricultura neirigată.

Organizarea forțelor de producție este determinată în special de eșalonarea udărilor și prelucrărilor solului după udare, ca și de posibilitățile de mecanizare a lucrărilor agricole.

Coordonarea regimului de irigare cu dimensionarea optimă a canalelor și cu posibilitățile de utilizare rațională a apei de irigație în raport cu forțele de producție ale gospodăriei și cu cerințele agrotehnice ale culturilor irigate, determină necesitatea de a se ajunge la o armonizare conexată atît a graficului forțelor de producție, cît și a graficului de udare.

Numai în acest mod se pot înlătura sau micșora vîrfurile de forță de muncă și se poate în același timp ajunge la organizarea rațională a brigăzilor și echipelor și la o mecanizare intensivă, respectîndu-se regimul normal de irigație al culturilor, utilizîndu-se rațional apa de irigație, evitîndu-se pierderile inutile și chiar dăunătoare de apă sau insuficiența acestei ape și asigurîndu-se un coeficient de acțiune utilă ridicat al rețelei de irigație.

În strînsă legătură cu aceste aspecte ale organizării forțelor de producție în gospodăriile irigate se află și mărimea relativă a acestor forțe.

În general agricultura irigată se caracterizează printr-o intensificare considerabilă a procesului de producție.

Această intensificare ridicată se datorește intervențiilor masive ale investițiilor în mijloacele de producție.

Astfel, pentru situația din Bărăgan se constată, la principalele culturi agricole, următorul necesar de forță de muncă în condițiile unei agrotehnici raționale (tabela 92).

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 92

Cultura	Neirigat		Irigat	
	zo/ha	%	zo/ha	%
grîu	10	100	31	310
porumb	34	100	92	270
mazăre	11	100	56	510
fasole	35	100	49	140
bumbac	95	100	140	150
lucernă	11	100	35	320

Sporirea caracterului intensiv al agriculturii prin irigație, pe linia forțelor de muncă necesare, rezultă și din faptul extinderii masive prin irigație, în special a unor culturi care prezintă un consum ridicat de forță de muncă: orezul și culturile de legume.

Creșterea intensivității pune un accent cu totul deosebit pe o organizare rațională a forțelor de producție, pentru a nu se produce o risipă a acestor forțe, risipă care în condiții nerationale de organizare, este cu atît mai mare cu cît procesul de producție este mai intensiv.

În același timp dezvoltarea irigației implică și considerarea înzestrării zonelor irigate cu forțele de producție necesare pentru conducerea în condiții optime a proceselor de producție.

Pe de altă parte, pe linia economiei de forță de muncă necesară agriculturii irigate și a îmbunătățirii agrotehnicei este necesară considerarea unei utilări largi cu mașini agricole perfecționate, prin care să se mecanizeze cît mai larg procesele de producție din gospodăriile irigate.

2. **Studii economice în vederea organizării executării amenajărilor pentru irigație.** Prin aceste studii se urmărește cunoașterea posibilităților locale privind:

— forțele de muncă și mijloacele de transport necesare executării lucrărilor;
— materialele de construcții și sursele energetice;
— posibilitățile de aprovizionare cu materiale.

Aceste studii constituie documentația economică, necesară organizării și funcționării șantierului pentru amenajare.

Populația activă din zonă constituie rezervorul principal de forță de muncă al șantierului de construcții. Stabilirea forțelor de muncă disponibile este cu atît mai importantă cu cît densitatea populației este mai mică, caracterul agriculturii din zonă mai intensiv, viața industrială și comercială mai intensă, și cu cît lucrarea de executat este de dimensiuni mai mari și are termen de execuție mai scurt.

În lumina acestor condiții se stabilește disponibilul de forță de muncă al zonei.

Analiza posibilităților locale în privința atelajelor, animale de tracțiune și vehicule, se face de asemenea în raport cu fluctuațiile necesarului zonei și necesarului lucrărilor de amenajare.

Cu privire la materialele de construcție se identifică resursele locale, cantitativ și calitativ, în scopul obținerii lor prin exploatare locală. Se stabilește pentru fiecare categorie de material centrul de aprovizionare, modul de transport, distanțele de la care trebuie transportat, ritmul de aprovizionare, nevoile de depozitare și costul transportului la șantier.

Scanned with OKEN Scanner

Se examinează resursele de energie electrică și posibilitățile de folosire.

3. **Studii economice în vederea dimensionării, organizării și funcționării sistemului de irigație.** Pentru a se putea determina eficiența economică a lucrărilor proiectate trebuie cunoscută mai întîi situația economică din momentul proiectării.

Plecînd de la situația agro-economică a zonei afectate de lucrare, în baza sarcinilor din planul de stat și în raport cu normele tehnico-economice care determină proiectarea, se stabilește profilul economic al zonei în care se execută proiectul de irigație.

Acest profil afectează atît perimetrul irigat, cît și zonele neirigate care aparțin gospodăriilor din perimetrul irigat. Elementele care caracterizează profilul economic de perspectivă al gospodăriilor din perimetrul irigat, rezultă din calculele care determină organizarea și funcționarea viitoare a acestor gospodării.

În ultimă analiză, proiectarea sistemului de irigație înseamnă organizarea de perspectivă a teritoriului afectat de sistem, pe gospodării agricole; înseamnă organizarea și dimensionarea tehnico-economică a gospodăriilor din sistem și, în raport cu acest ansamblu organizatoric, înseamnă în concluzie, organizarea și planificarea folosirii apei în sistemul de irigație.

Dimensionarea sistemului de irigație care se proiectează este în acest fel pusă în concordanță cu funcționarea gospodăriilor în cele mai bune condiții, în vederea realizării unui proces de producție bine determinat în perspectivă, iar întocmirea proiectului de irigație implică și proiectarea concomitentă a gospodăriilor irigate, în tot ansamblul lor organizatoric, tehnic și economic.

In linii generale, rezolvarea acestor probleme complexe trebuie urmărită în următoarea ordine de succesiune:

— cunoașterea cadrului natural și economic în care se dezvoltă în situația actuală viața economică a zonei;

— definirea perspectivei de dezvoltare a gospodăriilor care se organizează în zonă;

— întocmirea profilului economic de perspectivă al acestor gospodării și organizarea și planificarea folosirii apei în sistemul de irigație proiectat;

— eficiența economică a investiției în sistemul de irigație.

4. **Eficiența economică a investițiilor în lucrările de irigație.** Această eficiență rezultă din considerarea efectelor produse de investiție în relație cu cuantumul investiției.

Ca o primă considerare a acestei eficiențe trebuie să se realizeze o dezvoltare favorabilă a ansamblului indicilor economici de bază:

— indicele valorii producției globale;
— indicele productivității muncii;
— indicele prețului de cost;
— indicele rentabilității.

In al doilea rînd trebuie să se compare mărimea beneficiului obținut prin investiția efectuată, cu valoarea acestor investiții. Cum însă beneficiul din irigație se datorește nu numai influenței investiției făcute în lucrările de irigație, ci și altor investiții (construcții agricole, utilaj, materiale etc.), trebuie să se scadă din beneficiul irigației beneficiul care s-ar obține pe aceeași suprafață în condiții agrotehnice superioare, dar fără irigație, adică beneficiul denumit normal.

Scanned with OKEN Scanner

Diferența dintre beneficiul din irigație și cel normal exprimă efectul investiției făcute în irigație. Indicii de eficiență ai investiției care se calculează în acest caz sînt următorii:

$$\text{indicele de recuperarea investiției } \frac{V_i}{B_i - B_n} \text{ ani} \tag{281}$$

$$\text{indicele de eficiența investiției} = \frac{(B_i - B_n) \cdot 100}{V_i} \% \tag{282}$$

în care: V_i — valoarea investiției;
B_i — beneficiul din irigație;
B_n — beneficiul normal.

In general se consideră că o investiție cu un indice de recuperare de 25 ani și corespunzător cu un indice de eficiență de 4%, este justificată.

D. Proiectarea și amenajarea sistemului de irigație

a. Raionarea

Elementele constitutive ale regimului de irigație al unei culturi sînt: numărul, data și mărimea normelor de udare.

Aplicarea udărilor, pentru aceeași cultură, variază în funcție de complexul condițiilor naturale. Variația unui singur factor natural poate determina schimbarea regimului de irigație. In consecință regimul de irigație pentru un teritoriu complex se stabilește diferențiat în funcție de variațiile factorilor naturali.

Gruparea pe raioane de condiții naturale a regimului de irigație diferențiat, constituie raionarea regimului de irigație sau raionarea hidromodulă.

Raionarea hidromodulă este precedată de raionarea hidroameliorativă, care constă din stabilirea raioanelor și subraioanelor de măsuri hidroameliorative, aceasta fiind baza folosirii planificate și raționale a apei de irigație.

Raioanele hidromodule sînt de obicei mai puțin numeroase decît cele hidroameliorative, din care mai multe intră într-un raion hidromodul, mai ales după aplicarea măsurilor ameliorative.

Factorii raionării cei mai importanți sînt: clima, solul și hidrogeologia.

1. **Raionarea hidroameliorativă.** Prima operație în vederea raionării hidroameliorative constă în împărțirea terenului în raioane de factori naturali. Numărul raioanelor care rezultă pentru fiecare factor depinde de scara la care se lucrează, de mărimea teritoriului și de varietatea lui.

Pentru zona de irigare a bumbacului din Asia Centrală și Kazahstanul de Sud, L e g o s t a e v folosește următoarea metodă de raionare:

1) trei raioane de climă: de nord, centrală și de sud;

2) trei raioane hidrogeologice: de încărcare, de ieșire și de risipire, fiecare cu trei subraioane, după cumpăna apelor, pantă, vale.

Măsurile ameliorative pe raioane sînt:

— p e n t r u r a i o n u l d e î n c ă r c a r e: reducerea pierderilor din rețea;

— p e n t r u r a i o n u l d e i e ș i r e: folosirea în irigație a apelor freatice;

— p e n t r u r a i o n u l d e r i s i p i r e: prevenirea și combaterea sărăturării;

3) trei raioane de sol, după textură și proprietățile hidrofizice:
— ușoare: nisipoase și nisipo-lutoase;
— mijlocii: luto-nisipoase și lutoase;
— grele: luto-argiloase și argiloase.

După adîncimea medie a apelor freatice, în perioada toamnă-iarnă, se deosebesc patru subraioane:

— cu ape freatice mai jos de 3 m, cu ape freatice între 2 și 3 m, cu ape freatice între 1 și 2 m, cu ape freatice între 0 și 1 m.

In limitele subraioanelor, după gradul de sărăturare al solului, se deosebesc cinci grupe de sol:

— nesărăturat, slab sărăturat, mijlociu sărăturat, puternic sărăturat, solonceacuri.

Solurile omogene din punct de vedere ameliorativ se întrunesc în grupe după schema următoare:

1) Soluri nesărăturate, neînmlăștinate și neamenințate în aceste privințe, pe care singura măsură ameliorativă necesară este irigația.

2) Soluri nesărăturate, neînmlăștinate, dar amenințate. Acestea cuprind subgrupele:

— amenințate cu sărăturarea, amenințate cu înmlăștinarea.

3) Soluri sărăturate, cu subgrupele:

— soluri de salinizare mijlocie, conținînd în stratul superior de 25 cm: $Cl < 0{,}1\%$; $SO_4 < 3\%$; $CO_3 < 0{,}01\%$, care cer măsurile de desalinizare și un agrocomplex de măsuri,

— soluri cu salinizare mijlocie conținînd Na 6—10% din suma bazelor adsorbite, care cer un agrocomplex cu multe ierburi, îngrășăminte organice etc;

— soluri intens soloneţizate și soloneţurile care conțin $Na > 10\%$ din suma bazelor adsorbite, care necesită, pe lîngă măsurile de la punctul precedent și chimizarea asociată cu spălarea.

4) Soluri neindicate pentru irigație; nisipuri, soluri erodate și foarte erodate, mlăștinoase, pietroase etc.

Prin suprapunerea raioanelor climatice, hidrogeologice și pedoameliorative, diferențiate după această metodă, se face o primă raionare hidroameliorativă, grupînd teritoriile după cum:

— teritoriul este indicat pentru irigație fără alte măsuri de ameliorare;

— teritoriul nu este indicat pentru irigație, datorită condițiilor pedologice, hidrogeologice și geomorfologice,

— teritoriul este indicat numai în parte pentru irigație, datorită acelorași condiții,

— teritoriul este indicat numai în parte pentru irigație, cu măsuri prealabile ameliorative suplimentare (chimizări, desecări, spălarea sărurilor, nivelări),

— teritoriul este indicat pentru irigație fără lucrări suplimentare de ameliorare numai parțial, și în parte cu lucrări ameliorative suplimentare,

— teritoriul urmează a fi studiat amănunțit din punct de vedere pedoameliorativ.

Scările folosite la raionarea ameliorativă sînt:

— pentru schemă: 1 : 100 000—1 : 500 000
— pentru producție: 1 : 10 000—1 : 50 000
— pentru gospodării agricole: 1 : 10 000.

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu: Raionarea hidroameliorativă sumară a Bărăganului, schițată de Prof. V. A. Covda.

În Bărăgan și teritoriile vecine procesele de salinizare se pot grupa în trei regiuni după tipurile de procese geochimice:

regiunea de desalinizare a sărurilor,
regiunea de tranzit a sărurilor,
regiunea de acumulare a sărurilor (de sărăturare).

I. Regiunea de desalinizare este pe terasele vechi și luncile Dunării și Ialomiței. Se poate împărți în două subregiuni:

a) subregiunea procesului intens de desalinizare care cuprinde regiunile de cîmpie cu cota 25—60 m, și

b) subregiunea cu un proces de desalinizare mai slab dar considerabil, localizată pe cîmpia cu cota 20—25 m.

Irigarea acestor teritorii se poate face fără măsuri prealabile ameliorative. Nu cere măsuri hidrotehnice pentru lupta contra sărăturării, deoarece aici nu există pericolul sărăturării secundare.

II. Regiunea de tranzit a sărurilor se plantează ca benzi care înconjoară prima regiune. Aici irigarea, în cazul unor suprafețe masive, poate contribui la ridicarea sărurilor și sărăturarea solurilor. Este deci nevoie aici de reglarea coeficientului de folosire a pămîntului, cu evitarea folosirii prea largi a acestor masive. Trebuie prevăzută, într-un viitor mai îndepărtat și posibilitatea introducerii unei rețele de colectori adînci. Aceasta se referă mai ales la zona care înconjură lacurile sărate și părțile înalte ale Călmățuiului și Buzăului, unde apele freatice sînt la 3—5 m sau mai aproape de suprafață.

III. Regiunea de acumulare a sărurilor dată fiind influența favorabilă a factorilor naturali în Bărăgan, nu ocupă o suprafață mare și continuă. Este reprezentată prin suprafețe izolate, acolo unde drenajul natural este excesiv de slab. Această regiune cuprinde:

a) depresiunile largi cu mică diferență de nivel, pe luncile și deltele Călmățuiului, Buzăului și Rîmnicului și într-o oarecare măsură și în lunca Ialomiței;

b) depresiunile lacurilor fără scurgere de pe cumpăna apelor, a căror diferență de nivel cînd ajunge la 10—15 m, le transformă în lacuri locale.

Această regiune de acumulare a sărurilor, datorită măsurilor radicale de ameliorații pe care le reclamă, nu trebuie incluse în sistemul de irigație.

Pentru regiunea Bărăganului se pot face o serie de recomandări generale.

Criteriul temperatură, mai favorabil în sudul și sud-estul Bărăganului, contribuie ca aici să fie indicată amenajarea de masive mari cu irigație completă.

În zona cu cernoziom degradat dat fiind regimul precipitațiilor din această regiune se recomandă irigația numai pe anumite suprafețe alese, pe care recolta este asigurată. Dacă planul de stat va cere, se poate face pe aceste suprafețe irigația completă fără pericol de sărăturare.

În general regimul de irigație va fi moderat.

Se vor iriga toate porțiunile de luncă îndiguite, pentru a preveni sărăturarea lor.

Pe canalele magistrale se vor planta perdele de stat, și perdele de protecție pe toate canalele permanente.

În regiunile cu irigație masivă se vor drena lacurile și depresiunile locale.

Se va studia deformarea loesului sub canale.

Masivele nisipoase, fixate 90%, vor fi folosite ca pășuni, prin rotație, sau ca livezi și vii.

2. **Raionarea hidromodulă.** La raionarea hidromodulă în perspectivă nu se mai ia în considerare gradul de sărăturare, întrucît pe terenurile ameliorate în baza raionării hidroameliorative măsurile aplicate fac solurile utilizabile pentru agricultură cu irigație.

Factorii raionării care determină normele de udare și regimul de irigație sînt următorii: condițiile climatice, textura, proprietățile hidrofizice și fertilitatea solului, adîncimea apelor freatice, agrotehnica, tehnica de irigație și recolta planificată a culturii.

Pentru Asia centrală și Kazahstanul de Sud, Gheliter a stabilit scara de 10 raioane hidromodule pentru fiecare zonă climatică, luînd în considerare trei raioane de sol și patru hidrogeologice (tabela 93).

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 93. RAIOANE HIDROMODULE PENTRU ASIA CENTRALĂ ȘI KAZAHSTANUL DE SUD

Nr. raionului	Solurile	Adîncimea apei freatice în m
1	ușoare	3
2	mijlocii	3
3	grele	3
4	ușoare	de la 2 — 3
5	mijlocii	de la 2 — 3
6	grele	de la 2 — 3
7	ușoare	de la 1 — 2
8	mijlocii	de la 1 — 2
9	grele	de la 1 — 2
10	soluri diverse	0 — 1

Pentru aceste raioane s-a determinat aportul apelor freatice. Astfel pentru un strat de sol de aproximativ 1 m grosime, s-a constatat că influența apei freatice este următoarea, în funcție de adîncimea ei:

— la adîncimea de 3 m — influență foarte mică sau nulă,

— la adîncimea de 2—3 m — alimentează cu debit mic,

— la adîncimea de 1—2 m — reduce norma de irigație cu 30—40%,

— la adîncimea de 0—1 m — influență foarte mare, sol mlăștinos sau solonceac.

Aceste date pot servi ca orientare pentru condițiile noastre.

Pentru caracterizarea raioanelor hidromodule se poate folosi formularul dat în tabela 94.

TABELA 94. FORMULAR PENTRU CARACTERIZAREA RAIOANELOR HIDROMODULE

Nr. raioanelor hidromodule	Grupe de sol	Adîncimea apei freatice în m		Nr. diversităților de sol după hărțile de sol cu diferite scări și suprafața raionului hidromodul		
		existentă	după executarea măsurilor ameliorative	1 : 25 000	1 : 50 000	supr.
1	2	3	4	5	6	7

Calcularea regimului de irigație se face conform indicațiilor date sub A. b.

Exemplu. Raionarea hidromodulă sumară, la scară mică, a cîmpiei Bărăganului.

S-au considerat următorii factori de raionarea hărții astfel:

Zone climatice (fig. 144):

A. Zona cu precipitații medii anuale < 500 mm

B. Zona cu precipitații medii anuale > 500 mm

Grupe de sol (fig. 145):

I. Soluri ușoare (nisipoase și nisipo-lutoase),

II. Soluri mijlocii (luto-nisipoase și lutoase).

Scanned with OKEN Scanner

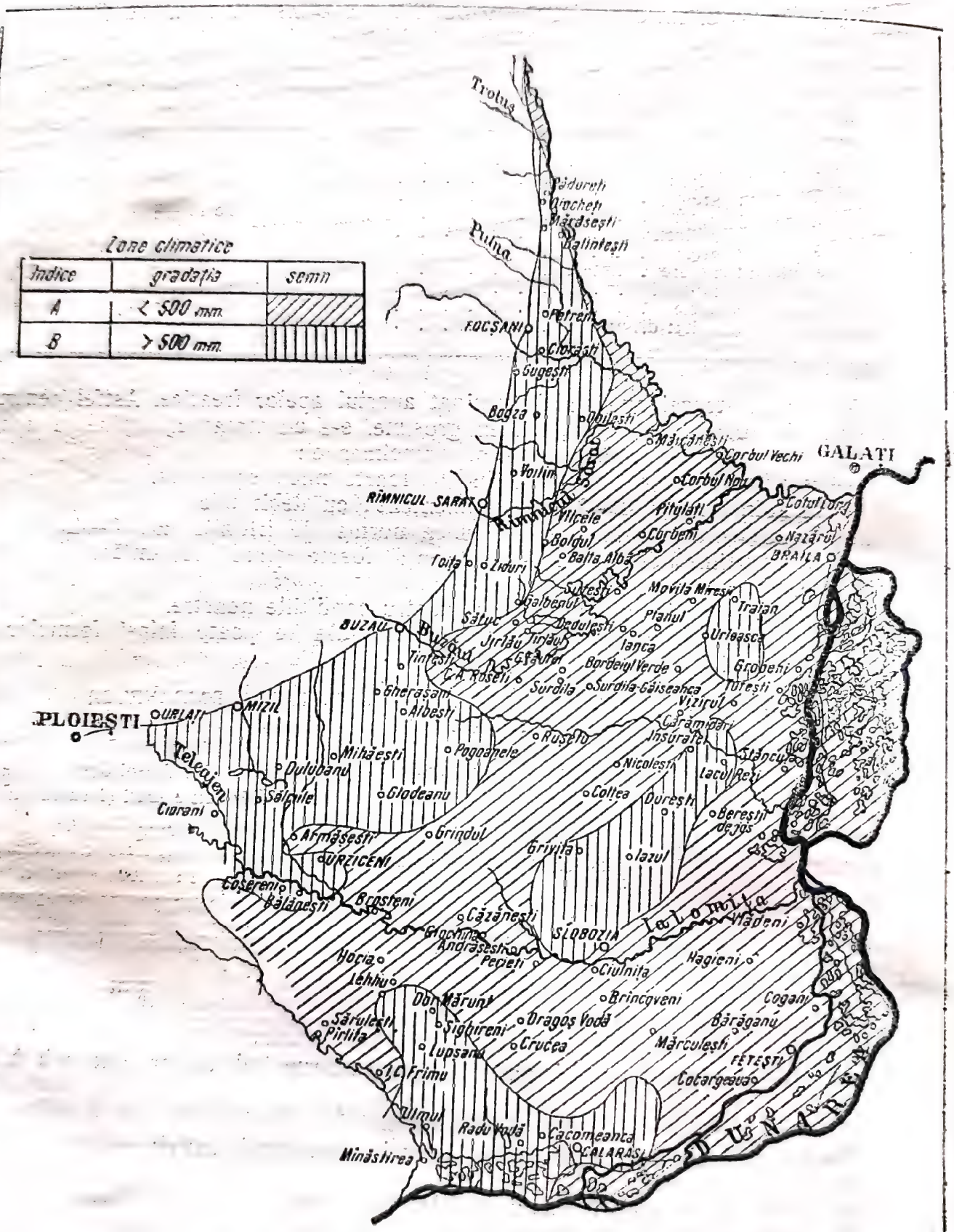


Fig. 144. Zone climatice în cîmpia Bărăganului

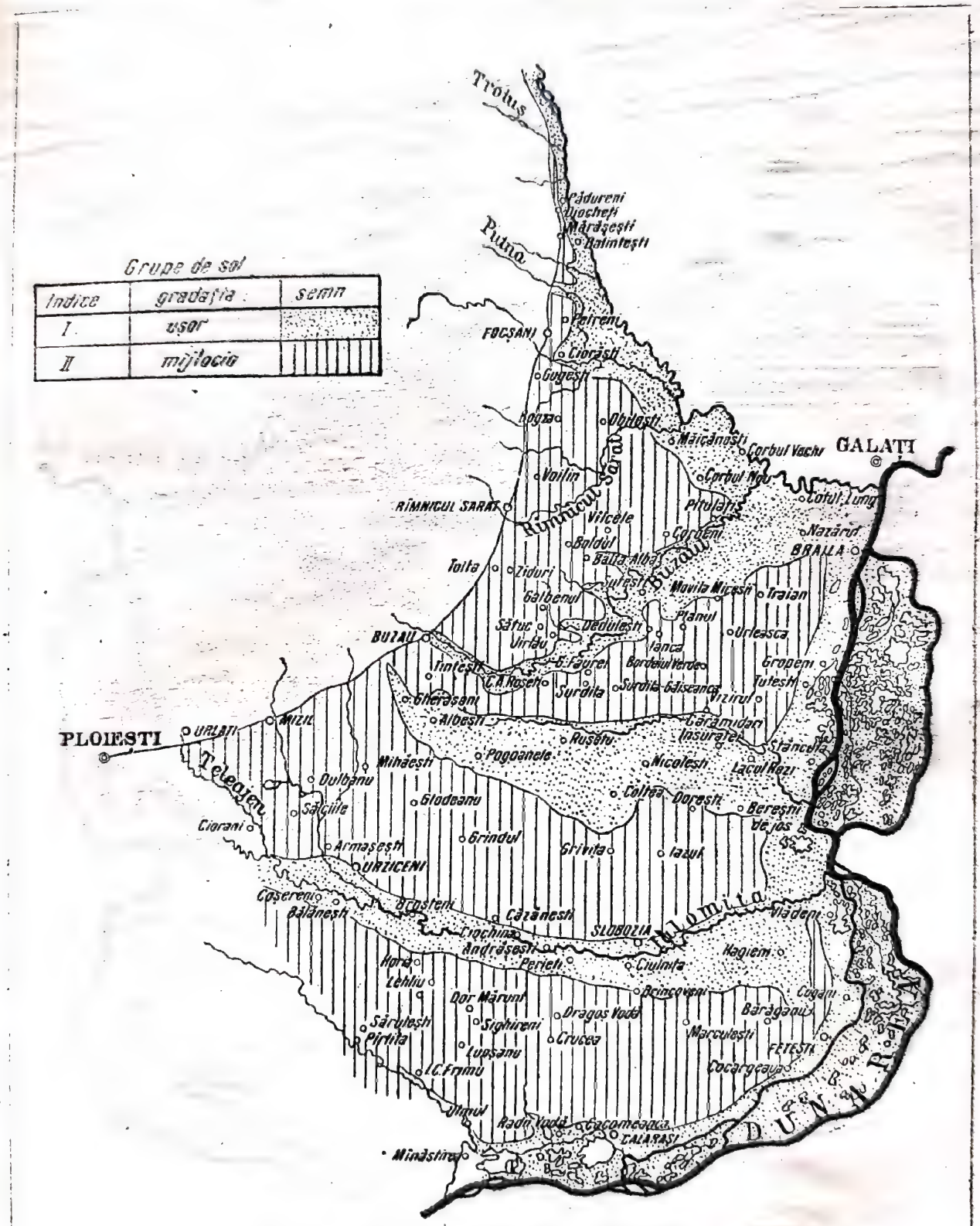


Fig. 145. Grupe de sol în cîmpia Bărăganului

Fig. 146. Subgrupe după apa freatică în cîmpia Bărăganului

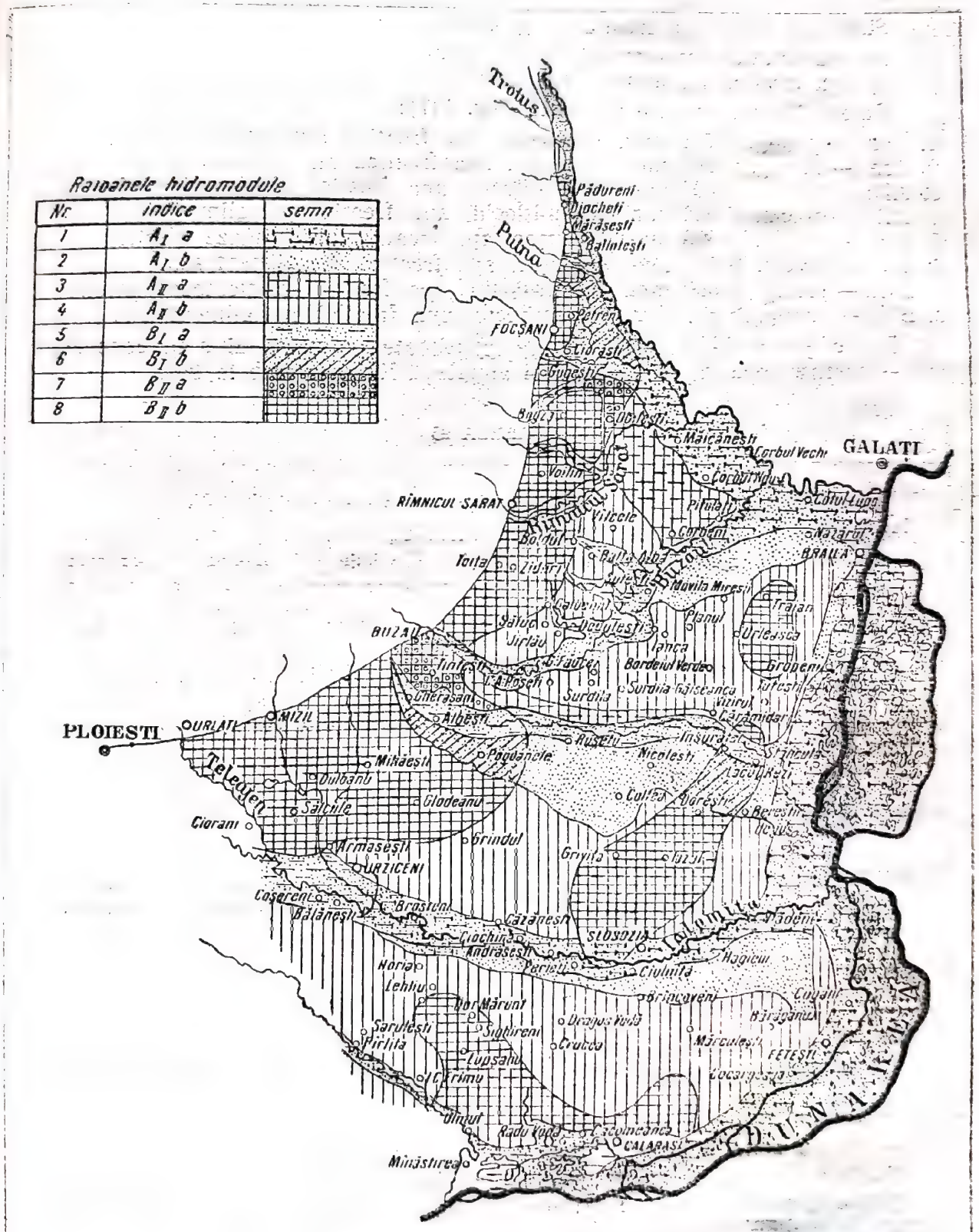


Fig. 147. Raioanele hidromodule din cîmpia Bărăganului

Subgrupe după apa freatică (fig. 146):

a) apa freatică alimentează efectiv solul

b) apa freatică nu alimentează solul.

Raioanele hidromodule rezultate (fig. 147):

1. AIa — precip. < 500 mm, sol ușor, apa freatică alimentează efectiv
2. AIb — precip. < 500 mm, sol ușor, apa freatică nu alimentează
3. AIIa — precip. < 500 mm, sol mijlociu, apa freatică alimentează efectiv
4. AIIb — precip. < 500 mm, sol mijlociu, apa freatică nu alimentează
5. BIa — precip. > 500 mm, sol ușor, apa freatică alimentează efectiv
6. BIb — precip. > 500 mm, sol ușor, apa freatică nu alimentează
7. BIIa — precip. > 500 mm, sol mijlociu, apa freatică alimentează efectiv
8. BIIb — precip. > 500 mm, sol mijlociu, apa freatică nu alimentează.

Precipitațiile medii diurne, exprimate în m³/ha zi s-au considerat:

— pentru zona A, cu precipitații anuale < 500 mm (tabela 95),

TABELA 95

Precipitații	Lunile de vegetație					
	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie
m³/ha · zi	11	18	21	16	11	10

— pentru zona B, cu precipitații anuale > 500 mm (tabela 96).

TABELA 96

Precipitații	Lunile de vegetație					
	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie
m³/ha · zi	14	18	28	17	16	13

Precipitațiile de iarnă, adică suma pe lunile octombrie—martie inclusiv, s-au luat:

— pentru zona A, $P_i = 190$ mm

— pentru zona B, $p_i = 230$ mm.

Solurile s-au împărțit în două grupe:

grupa I, soluri ușoare, cuprinde solul brun deschis, pe loess, aluviunile nisipoase și nisipo-lutoase, dunele,

grupa II, soluri mijlocii, cuprinde cernoziomurile formate pe loess și aluviunile luto-nisipoase și lutoase.

Proprietățile hidrofizice se dau în tabela 97.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 97

Solul	G_v	G_{sp}	C	h_{igr}
ușor normal	1,25	2,6	22,8	7,5
ușor de dune	1,49	2,7	17,2	1,6
mijlociu	1,25	2,5	25,7	8,0

In tabela 98 se dau valorile interpretative.

TABELA 98

Solul	P % vol.	P—C % vol.	o % g	C—o % g	C—o în % din C
	1	2	3	4	5
ușor normal	52	23,5	11,5	11,3	49,6
ușor de dune	45	19,3	2,4	14,8	86,0
mijlociu	50	17,8	11,8	13,9	54,3

Coloana 2 dă spațiul liber de apă, cu aer, imediat după udare.
Coloana 4 dă valoarea intervalului activ.
Coloana 5 dă coeficientul capacității active.

După adîncimea apelor freatice:

în subgrupa a, în care apa freatică alimentează efectiv solul, nu se aplică udări de aprovizionare, iar norma de irigație aplicată în timpul vegetației se reduce cu 30—50% față de subgrupa b;

în subgrupa b, în care apa freatică nu alimentează solul, aportul ei nu se ia în considerare la stabilirea regimului de irigație.

Culturile agricole irigate s-au grupat după cerințele lor față de apă, în:

1) cereale: grîu, orz, ovăz,
leguminoase: fasole, mazăre, arahis,
2) industriale: bumbac, porumb dinte de cal, cînepă, sfeclă de zahăr, cartofi,
3) furajere: lucernă amestec de ierburi, sfeclă de nutreț, porumb furajer.

Plafonul minim se ia, pe grupe de plante:

1) cuprins între o+2(C—o)/10 și o+3(C—o)/10,
2) cuprins între o+2,75(C—o)/10 și o+4(C—o)/10,
3) cuprins între o+3,5(C—o)/10 și o+5(C—o)/10.

Pentru consumul total mediu de apă din sol exprimat în $m^3/ha \cdot zi$, datele disponibile nu sînt încă suficiente pentru a face o distincție între zonele climatice A și B.

Provizoriu, pînă la o documentare mai completă, se ia (tabela 99).

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 99

	Intervalul					
	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie
Fasole		18	33	44	29	
Arahis		18	33	44	40	15
Bumbac	15	25	35	50	60	12
Porumb dinte de cal		25	40	46	42	15
Cînepă mixtă	18	33	40	50	55	22
Sfeclă zahăr	18	30	40	50	40	20
Cartofi	18	30	40	50	40	20
Sfeclă de furaj	18	30	45	50	45	30

Ierburi an I	1. IV 5. VII	5. VII—25. VII	25. VII—15. VIII	15. VIII—25. IX	
	30	40	40	30	
Ierburi an II	1. IV—20. V	20. V—20. VI	20. V'—20. VII	20. VII 20. VIII	20. VIII 20. IX
	35	40	45	45	40

Grîu de toamnă	septembrie	octombrie—martie	aprilie	mai	unie
	15	8	22	40	25

Calculul normei de udare de aprovizionare se face după formula (231).

Pentru calculul regimului de irigație nu se consideră solurile formate pe nisip de dune care, ameliorativ, sînt eliminate de la irigație, cel puțin în momentul de față.

Rezultă următoarele norme de udare (tabela 100).

TABELA 100

Solul	G_v	C	o	Clima	P_i	a
ușor	1,25	22,8	11,5	A B	1 900 2 300	1 000 750
mijlociu	1,25	25,7	11,8	A B	1 900 2 300	1 450 1 250

Scanned with OKEN Scanner

Calculul normei de udare de vegetaţie se face după următoarele criterii:

1) Plafonul minim se ia astfel ca să se realizeze o acoperire a consumului de apă din sol pe 15 zile, înainte ca umiditatea să atingă coeficientul de ofilire. Verificarea se face conform tabelei 101.

TABELA 101

Solul	Grupe de plante	p_{min}			Verificarea $p_{min} - o$
		fracţie din $C-o$	%	%C	
uşor	1	$O + 3\ (C-o)/10$	14,9	66	425
	2	$O + 4\ (C-o)/10$	16,0	70	570
	3	$O + 5\ (C-o)/10$	17,1	75	710
mijlociu	1	$O + 2{,}5\ (C-o)/10$	15,3	60	440
	2	$O + 3{,}5\ (C-o)/10$	16,7	65	610
	3	$O + 4.5\ (C-o)/10$	18,0	70	780

2) Calculul normei de udare se face după formula (232), ultimele două cifre rezultate rotunjindu-se la 50 m³.

3) Intrucît H se ia egal cu 1 m

$$d = 110 \cdot Gv \cdot (C-p)$$

şi ia valorile din tabela 102.

TABELA 102

Solul	Grupa de plante	p_{min}		d m³/ha
		%	m³/ha	
uşor	1	14,9	1 850	1 100
	2	16,0	2 000	950
	3	17,1	2 150	800
mijlociu	1	15,3	1 900	1 450
	2	16,7	2 100	1 250
	3	18,0	2 300	1 050

Scanned with OKEN Scanner

Pentru bilanțul apei, rezerva inițială a apei din sol se stabilește astfel:

pentru grîu de toamnă:

$$R_i = a + o$$

pentru culturile care se seamănă primăvara devreme:

$$R_i = O + 0{,}6(a + P_i)$$

pentru culturile care se seamănă primăvara tîrziu:

$$R_i = o + 0{,}6 \cdot P_i + a$$

Intervalul dintre udări se calculează astfel:

pentru intervalul pînă la prima udare:

$$T = \frac{R_i - p_{min}}{(e+tr) - A}$$

pentru intervalul dintre udări:

$$T = \frac{d}{(e+tr) - A}$$

pentru intervalul dintre ultima udare și recoltă:

$$T = \frac{d + p_{min} - o}{(e+tr) - A}$$

în care:

T — timpul în zile,
R_i — rezerva inițială în m³/ha,
A — precipitațiile în m³/ha · zi,
$(e+tr)$ — consum total de apă în m³/ha. zi · (evaporație plus transpirație).

Bilanțul de calcul pentru grîu de toamnă, în raionul hidromodul A I b este dat în tabela 103.

In bilanț, după udare, normele se iau micșorate cu 10% pentru pierderi.

Regimurile de irigație pe raioanele hidromodule sînt date, pentru A I a în tabela 104, pentru A I b în tabela 105, pentru A II b în tabela 106 și pentru B II b în tabela 107, calculate după metoda arătată. Aceste regimuri sînt orientative. Pentru fiecare caz concret în parte se vor calcula pe baza elementelor specifice.

La calculul normelor de udare nu s-a ținut seama de tehnica de irigație care va fi folosită pentru aplicarea udărilor. Pentru ierburi, cereale și alte culturi semănate în rînduri dese, dacă irigația nu se face prin aspersiune, ci prin irigație superficială pe fîșii, norma minimă de udare va fi în jurul a 800 m³/ha.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 103

Intrări							Ieșiri			Dif. intrări—ieșiri udări vegetative			
Ud. aprov.		R_i		Precip.			consum ($e+tr$)						
data	m³/ha	data	m³/ha	interval	m³/ha zi	m³/ha	interval	m³/ha zi	m³/ha	data	efectiv m³/ha	verificare p_{min}	d
20. VIII				1. IX			1. IX						
1. IX	650	1. IX	2 050	1. X			1. X	15	450				
				1. X			1. X						
				1. IV			1. IV	8	1 440				
				1. IV			1. IV						
				1. V			1. V	22	660				
						2 350			2 550	1. V	1 850	1 850	900
		1. V	1 850										
		1. V	2 650	1. V			1. V						
				1. VI	18	540	1. VI	40	1 200				
				1. VI			1. VI						
				1. VII	21	630	1. VII	25	750				
		1. VII				1 150			1 950	1. VII	1 850	1 850	—

TABELA 104. RAIONUL HIDROMODUL A I a

Cultura	Udări vegetative		Termenul de udare				Hidromodulul l/s • ha	Norma de irigație m³/ha
	nr.	m³/ha	data medie	începe	termină	durata zile		
Grîu de toamnă	1	450	5/5	3/5	10/5	7	0,74	450
Fasole	1	400	10/7	5/7	15/7	10	0,46	400
Arahis	1	400	20/7	15/7	25/7	10	0,46	
	2	400	15/8	10/8	20/8	10	0,46	800
Bumbac	1	500	1/7	27/6	3 7	7	0,83	500
Porumb	1	500	15/7	10/7	20/7	10	0,58	
	2	400	15.8	10/8	20/8	10	0,46	900
Cînepă prod. mixtă	1	500	10/7	5/7	15/7	10	0,58	
	2	500	1/8	25/7	5/8	10	0,58	
	3	500	20/8	15/8	25/8	10	0,58	1 500
Sfeclă zahăr	1	500	1/7	27/6	3/7	7	0,83	
	2	500	1/8	25/7	5/8	10	0,58	
	3	400	1/9	25/8	5/9	10	0,46	1 400
Cartofi	1	500	10/7	5/7	15/7	10	0,58	
	2	500	5/8	1/8	10/8	10	0,58	1 000
Lucernă an I	1	400	20/6	15/6	25/6	10	0.46	
	2	400	25/7	20/7	1/8	10	0,46	
	3	400	15.8	10/8	20/8	10	0,46	
	4	500	25/9	20/9	1/10	10	0,58	1 700
Lucernă an II	1	400	20/5	15/5	25/5	10	0,46	
	2	400	20/6	15/6	25/6	10	0,46	
	3	400	20/7	15/7	25/7	10	0,46	
	4	500	15/8	10/8	20/8	10	0,58	1 700
Sfeclă furajeră	1	400	20/6	15/6	25/6	10	0,46	
	2	400	15/7	10/7	20/7	10	0,46	
	3	400	5/8	1/8	10/8	10	0,46	
	4	400	1/9	25/8	5/9	10	0,46	1 600

TABELA 105. RAIONUL HIDROMODUL A I b

Cultura	Udări de aprov.	Udări vegetative		Termenul de udare				Hidro-modul l/s · ha	Norma de irigație
	m³/ha	nr.	m³/ha	data medie	începe	termină	durata zile		m³/ha
Grîu de toamnă	650	1	900	25/8	20/8	1/9	10	0,75	1 550
				5/5	3/5	10/5	7	1,49	
Fasole	550	1	550	25/4	20/4	1/5	10	0,63	1 100
				10/7	5/7	15/7	10	0,63	
Arahis	550	1	700	25/4	20/4	1/5	10	0,63	1 900
		2	650	20/7	10/7	25/7	15	0,54	
				15/8	5/8	20/8	15	0,50	
Bumbac	1 000	1	950	10/3	1/3	20/3	20	0,57	
		2	400	18/7	14/7	20/7	7	1,57	
				8/8	6/8	12/8	7	0,66	2 350
Porumb	1 000			15/3	5/3	25/3	20	0,57	
		1	950	15/7	10/7	25/7	15	0,97	
		2	650	15/8	10/8	20/8	10	0,75	2 600
Cînepă prod. mixtă	1 000			10/3	1/3	20/3	20	0,57	
		1	950	10/7	1/7	15/7	15	0,97	
		2	950	1/8	20/7	5/8	15	0,97	
		3	950	20/8	10/8	25/8	15	0,97	3 850
Sfeclă de zahăr	1 000			I-XI			30	0,39	
		1	950	1/7	26/6	5/7	10	0,11	
		2	950	1/8	20/7	5/8	15	0,97	
		3	400	1/10	25/8	5/9	10	0,46	3 300
Cartofi	1 000			10/3	1/3	20/3	20	0,57	
		1	950	10/7	1/7	15/7	15	0,97	
		2	950	5/8	25/7	10/8	15	0,97	2 900
Lucernă an I	1 000			X-XI			30	0,39	
		1	800	20 6	10/6	25/6	15	0,61	
		2	800	25/7	15/7	1/8	15	0,61	
		3	800	15 8	5/8	20/8	15	0,61	
		4	1 000	25/9	15/9	5/10	20	0,57	4 400
Lucernă an II		1	800	20/5	10/5	25/5	15	0,61	
		2	800	20/6	10/6	25/7	15	0,61	
		3	800	20/7	10/7	25/7	15	0,61	
		4	1 000	15/8	10/8	20/8	15	0,77	3 400
Sfeclă furajeră	1 000			X-XI			30	0,39	
		1	800	20/6	10/6	25/6	15	0,61	
		2	800	15/7	5/7	20/7	15	0,61	
		3	800	5/8	25/7	10/8	15	0,61	4 100
		4	700	1/9	20/8	5/9	15	0,54	

TABELA 106. RAIONUL HIDROMODUL A II b

Cultura	Udări de aprov.	Udări vegetative		Termenul de udare				Hidro-modul l/s · ha	Norma de irigație m³/ha
	m³/ha	nr.	m³/ha	data medie	începe	termină	durata zile		
Grîu de toamnă	650			25/8	20/8	1/9	10	0,75	
		1	900	5/5	3/5	10/5	7	1,49	1 500
Fasole	550			25/4	20/4	1/5	10	0,63	
		1	550	10/7	5/7	15/7	10	0,63	1 100
Arahis	550			25/4	20/4	1/5	10	0,63	
		1	700	20/7	10/7	25/7	15	0,54	
		2	650	15/8	5/8	20/8	15	0,50	1 900
Bumbac	1 450			10/3	5/3	25/3	20	0,84	
		1	1 000	25/7	22/7	28/7	7	1,65	2 450
Porumb	1 450			15/3	5/3	25/3	20	0,84	
		1	1 100	1/8	20/7	5/8	15	0,85	2 550
Cînepă mixtă	1 450			10/3	1/3	20/3	20	0,84	
		1	1 300	20/7	10/7	25/7	15	1,00	
		2	1 000	15/8	5/8	20/8	15	0,77	3 750
Sfeclă de zahăr	1 450			X-XI			30	0,56	
		1	1 300	10/7	1/7	15/7	15	1,00	
		2	850	15/8	5/7	20/8	15	0,56	3 600
Cartofi	1 450			10 3	1/3	20/3	20	0,84	
		1	1 000	20/7	10/7	25/7	15	0,77	
		2	650	20/8	10/8	25/8	15	0,50	3 100
Lucernă an I	1 450			X-XI			30	0,56	
		1	950	20/6	10/6	25/6	15	0,63	
		2	1 050	15/8	5/8	20/8	15	0,81	
		3	1 450	25/9	15/9	5/10	20	0,84	4 900
Lucernă an II		1	1 000	1/6	20/5	5/6	15	0,77	
		2	1 000	10 7	1/7	15/7	15	0,77	
		3	1 050	15/8	5/8	20/8	15	0,81	3 050
Sfeclă fura eră	1 450			X-XI			30	0,56	
		1	1 150	1/7	20/6	5/7	15	0,89	
		2	1 000	1/8	20/7	5/8	15	0,77	
		3	750	1/9	20/8	5/9	15	0,50	4 350

TABELA 107. RAIONUL HIDROMODUL B II b

Cultura	Udări de aprov.	Udări vegetative		Termenul de udare				Hidromodul l/s · ha	Norma de irigație
	m³/ha	nr.	m³/ha	data medie	începe	termină	durata zile		m³/ha
Grîu de toamnă				25/8	20/8	1/9	10	0,75	
	650	1	600	5/5	3/5	10/5	7	0,99	1 250
Fasole	—	1	400	15/7	10/7	20/7	10	0,46	400
Porumb	1 250			15/3	5/3	25/3	20	0,73	
		1	450	15/8	10/8	20/8	10	0,52	1 700
Cînepă mixtă	1 250			10/3	1/3	20/3	20	0,73	
		1	1 100	1/8	20/7	5/8	15	0,85	
		2	400	1/9	25/8	5/9	10	0,46	2 750
Sfeclă de zahăr	1 250			X-XII			30	0,48	
		1	400	25/8	20/8	1/9	10	0,46	1 650
Cartofi	1 250			10/3	1/3	20/3	20	0,73	
		1	800	10/8	1/8	15/8	15	0,61	2 050
Lucernă an I	1 250			X-XI			30	0 48	
		1	1 000	15/8	5/8	20/8	15	0,77	
		2	950	25/9	15/9	1/10	15	0,97	3 200
Lucernă an II	—	1	1 050	25/7	15/7	1/8	15	0,82	
		2	600	1/9	25/8	5/9	10	0,70	1 650
Sfeclă furajeră	1 250			X-XI			30	0,48	
		1	950	5/7	25/6	10/7	15	0,97	
		2	950	10/8	20/7	5/3	15	0,97	
		3	450	1/9	20/8	5/9	15	0,35	3 600

b. Amenajarea surselor de apă și a terenului pentru irigație

Părțile componente ale unui sistem de irigație sînt (fig. 148): sursa de apă *1*, priza de apă *2*, canalul principal *3*, canalele de distribuție *4—5* și canalele provizorii de irigație *6*

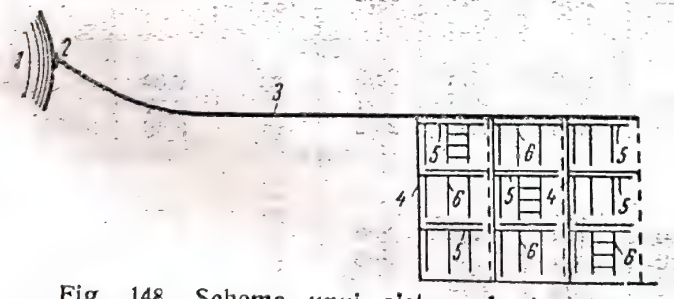


Fig. 148. Schema unui sistem de irigație: *1* — sursa de apă; *2* — priza de apă; *3* — canal principal; *4—5* — canale de distribuție; *6* — canale provizorii de irigație

1. **Amenajarea surselor de apă.** Surse de apă cu caracter local sînt izvoarele, puțurile, iazurile, rîurile mici. De importanță generală sînt rîurile mari, fie că sînt ori nu regularizate prin lacuri de acumulare, precum și canalele de navigație.

Priza din izvoare. Constă dintr-o lucrare de captare menită să asigure o debitare constantă a apei. Prin lucrarea de captare se pune în evidență întreg stratul acvifer, pînă la stratul impermeabil.

Captarea se poate face cu dren colector care se deschide într-un cămin cu preaplin și conductă de plecare (fig. 149). Captarea cu dren colector poate fi amenajată și cu un cămin de decantare (fig. 150).

Scanned with OKEN Scanner

În cazul izvoarelor descendente, captarea poate fi așezată și direct în masa stratului acvifer (fig. 151).

Priza din puțuri. Puțurile grupate după o anumită schemă (fig. 152) pot fi legate în serie printr-un sifon care debitează în bazinul sorbului (fig. 153).

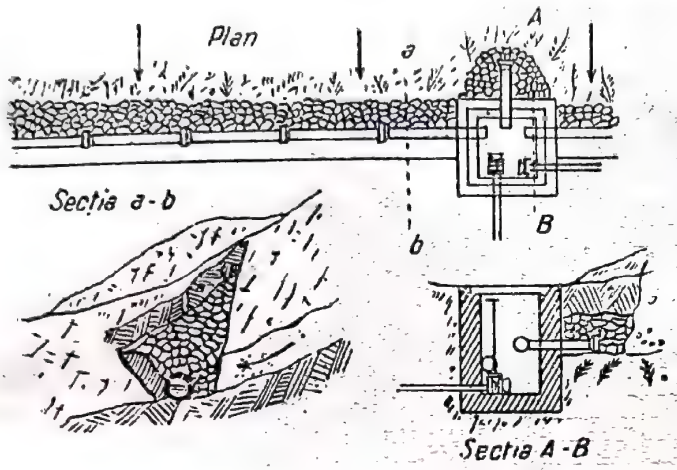


Fig. 149. Captare cu dren colector

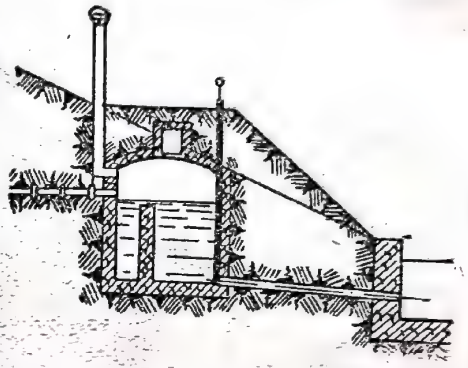


Fig. 150. Captare cu dren colector și cămin de decantare

Sprijinirea pereților puțului se face cu lemn, zidărie de piatră, cărămidă sau beton, tuburi de beton sau fier. Puțurile tubulare sînt adesea prevăzute cu un filtru (fig. 154).

Pentru ridicarea mecanizată a apei din puț, metodele diferă după adîncimea puțului și felul energiei disponibile.

Priza din iazurile care înmagazinează apa din scurgerile locale. Se face fie prin pompare, fie gravitațional prin vana de fund, canalul magistral pornind din vana de fund (fig. 155).

În fig. 156 se dau detaliile de construcție ale unei iezături.

În fig. 157 se dau detaliile de construcție ale unei vane de fund printr-o iezătură.

Prizele din rîu pot fi înglobate în trei tipuri (fig. 158):

1) priză liberă, așezată în amonte de terenul de irigat, suficient de departe pentru a căpăta comanda necesară alimentării gravitaționale;

2) priză cu baraj, care ridică nivelul apei în rîu astfel încît asigură alimentarea de asemenea gravitațională;

3) priză cu ridicarea mecanică a apei.

Priza liberă din cursul de apă se folosește cînd există disponibil pentru devierea unui debit excedentar față de servituțile existente. Pentru buna funcționare a prizei sînt necesare o serie de condiții și anume:

— albia rîului să fie stabilă, atît în plan, cît și altimetric;

— priza să fie făcută în concavitatea albiei unde este mai puțin expusă colmatării;

— dacă totuși pericolul colmatării rămîne, priza trebuie astfel construită ca să permită eliminarea aluviunilor;

— priza trebuie să permită luarea unui debit determinat și variabil după necesitate, în canalul magistral, indiferent de variația nivelului apei în rîu.

Scanned with OKEN Scanner

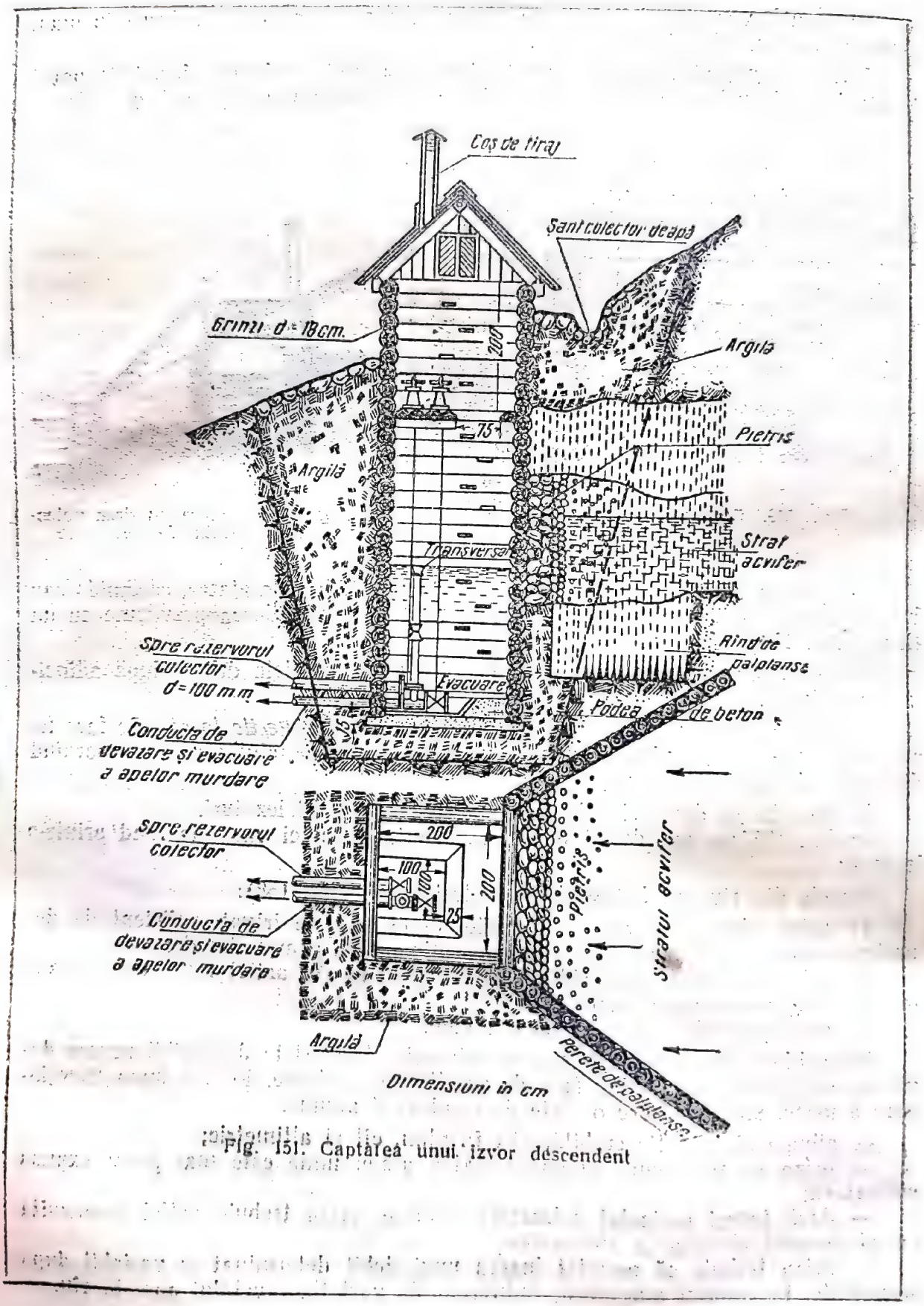


Fig. 151. Captarea unui izvor descendent

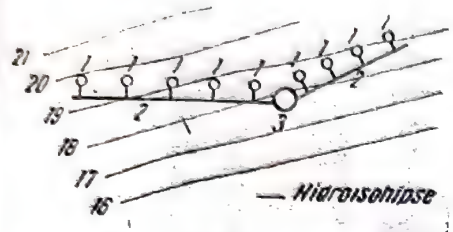


Fig. 152. Schema grupării puțurilor:
1 — puțuri de captare; *2* — canale colectoare; *3* — puț colector

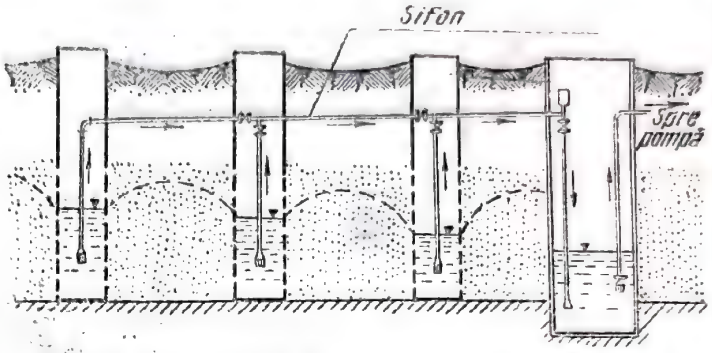


Fig. 153. Schema legării puțurilor prin sifoane

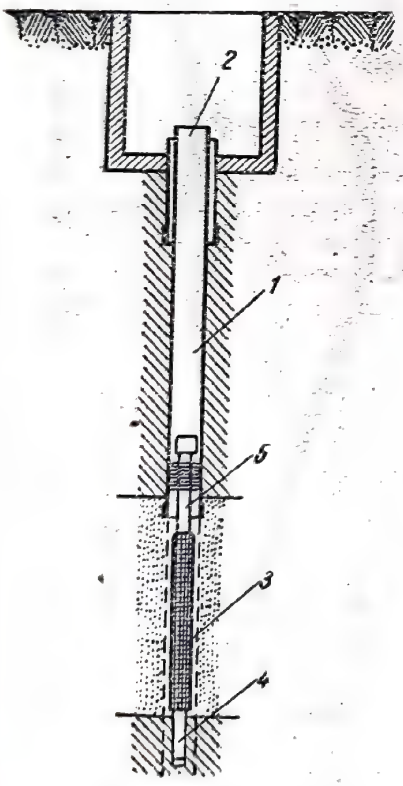


Fig. 154. Puț tubular cu filtru.
1 — coloana de exploatare; *2* — gura puțului; *3* — filtru (partea activă); *4* — decantor; *5* — tubul de deasupra filtrului

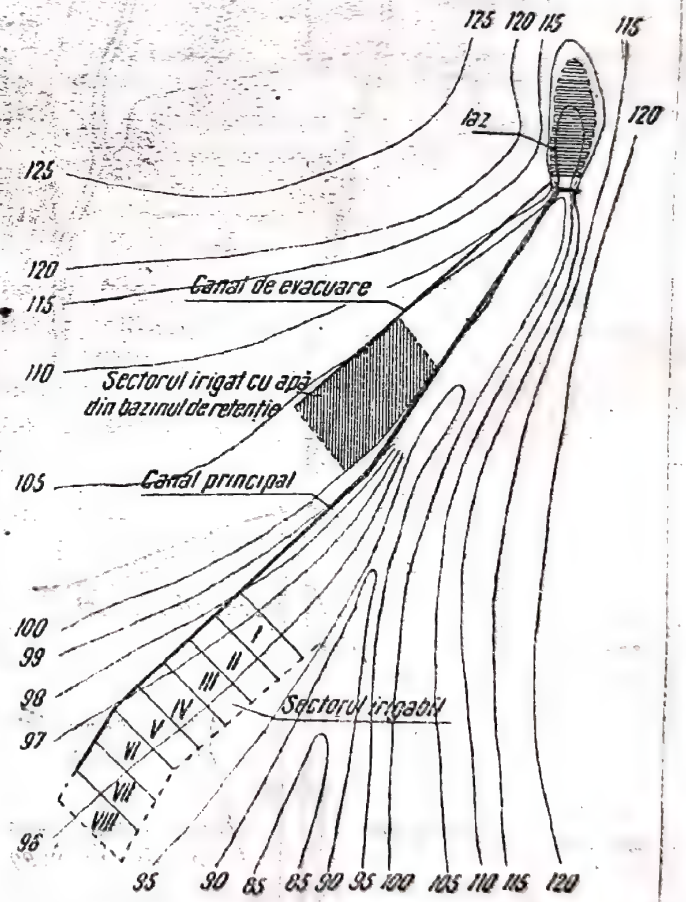


Fig. 155. Alimentarea gravitațională din iaz

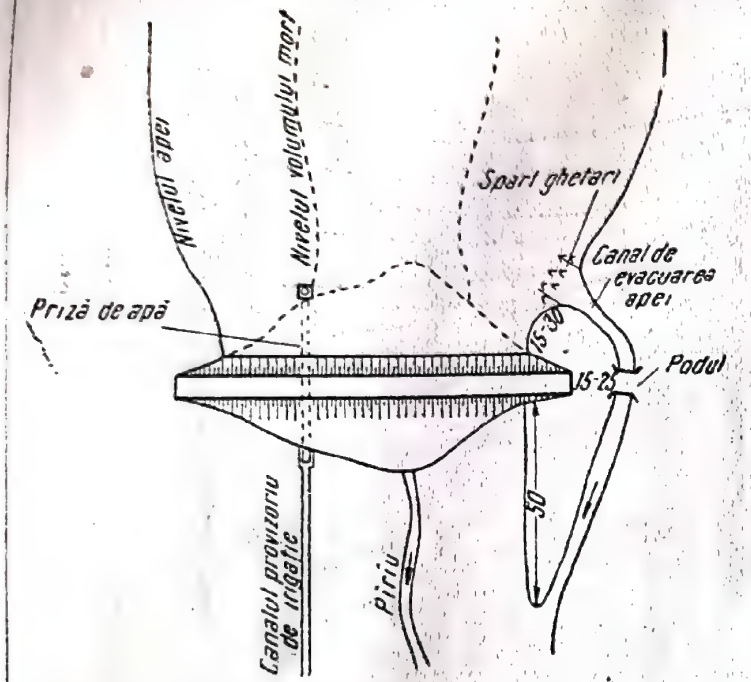


Fig. 156. Detalii de construcție ale unei iezături

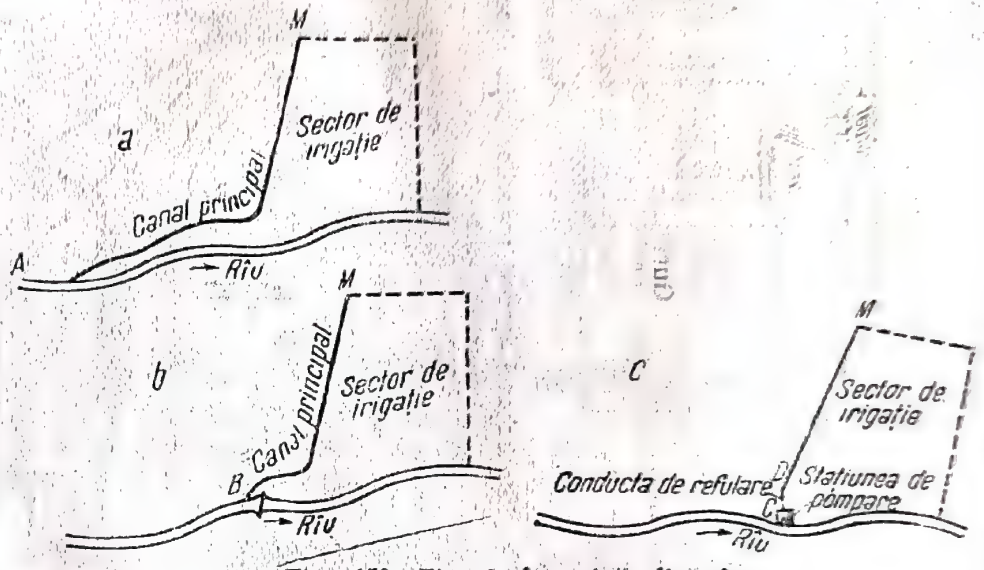


Fig. 158. Tipuri de priză din rîu:
a — liberă; *b* — cu baraj; *c* — cu pompe

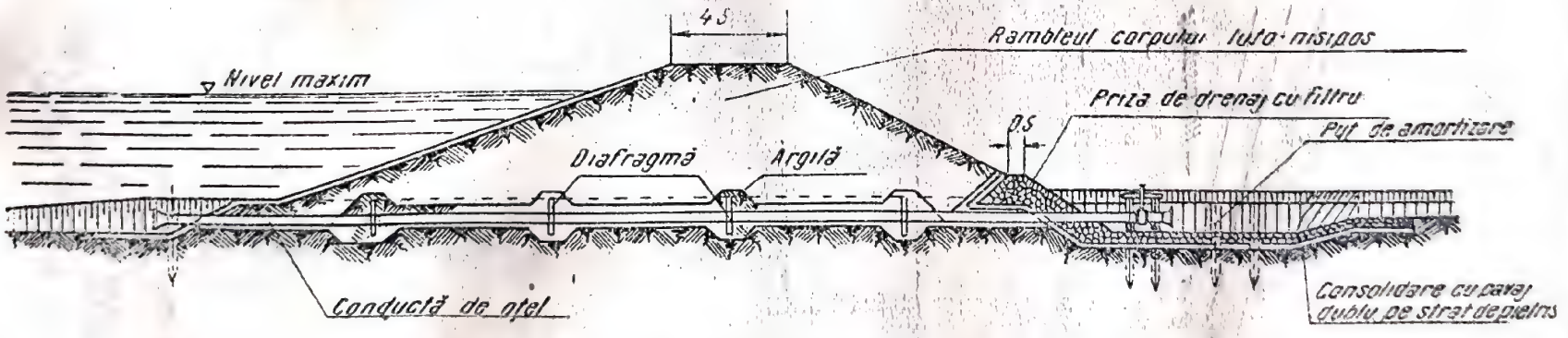


Fig. 157. Vană de fund

Ultima cerință poate fi satisfăcută prin folosirea tipului de priză cu mai multe guri, distanțate între ele de 0,5—3 km la cote diferite atît pe rîu, cît și pe canal (fig. 159).

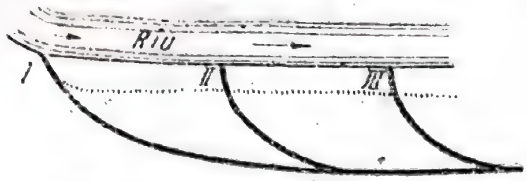


Fig. 159. Priză cu mai multe guri

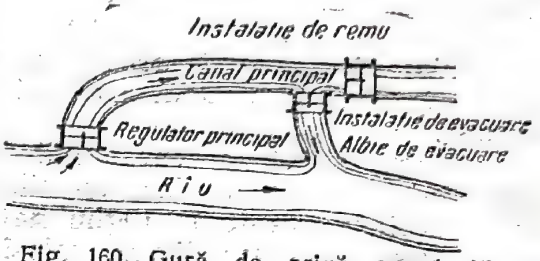


Fig. 160. Gură de priză prevăzută cu dispozitiv pentru reglarea debitului și spălarea aluviunilor

Fiecare gură este prevăzută cu dispozitive pentru reglarea debitului și pentru spălarea aluviunilor (fig. 160).

Trecerea spre priza cu baraj o face priza cu pinteni (fig. 161).

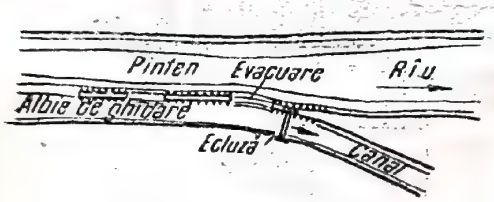


Fig. 161. Priză cu pinteni

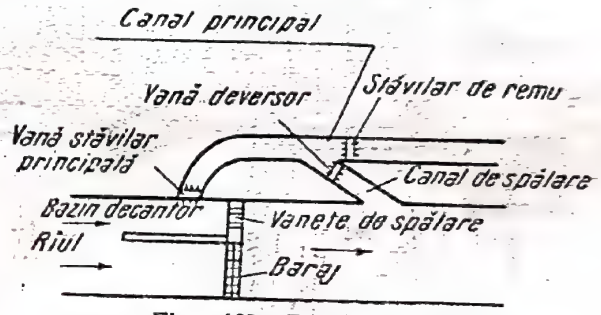


Fig. 162. Priză cu baraj

Prin construirea prizelor cu baraj (fig. 162), se ajunge la regularizarea rîului, obținerea energiei, îmbunătățirea condițiilor de navigație, irigația pe cale gravitațională a terenurilor înalte și scurtarea lungimii canalelor de aducțiune.

Barajul este prevăzut cu vane și deversor.

In lupta contra aluviunilor, derivația pentru priză se așază fie în unghi ascuțit (fig. 163), fie în unghi drept, însă cu dispozitive pentru reglarea vitezei și dirijarea aluviunilor (fig. 164).

Prizele cu ridicarea mecanică a apei folosesc mecanisme diferite, după înălțimea de ridicare și felul energiei disponibile.

Pentru adaptarea stațiunii de pompare la nivelul variabil al sursei s-au introdus în ultimul timp stațiunile de pompare plutitoare

Ridicarea apei se poate face după diferite scheme (fig. 165) și anume: printr-o singură pompare (*a*) pînă la cota maximă, prin două repompări (*b*), prin pomparea dintr-un singur punct (*c*), însă cu debitarea separată pe fîșii de înălțime și prin pomparea din puncte diferite pe fîșii de înălțime (*d*).

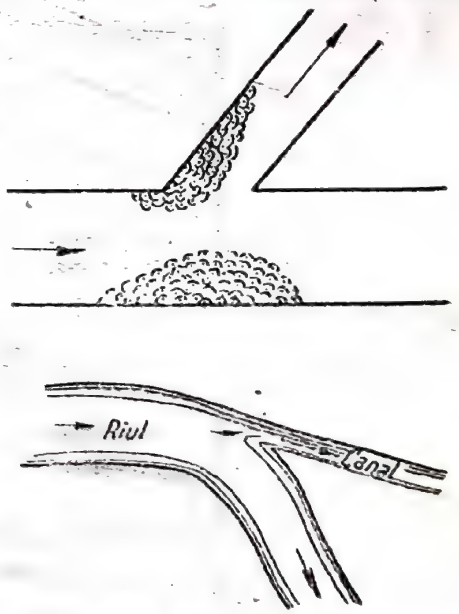


Fig. 163. Prize cu derivație în unghi ascuțit

Pentru conducerea conductei de presiune de la stațiunea de pompare la bazinul de presiune din capul canalului magistral, sînt necesare o serie de reazeme și masive de ancorare (fig. 166).

Priza din lacuri de acumulare. De obicei această priză se face și pentru alte scopuri decît irigația, care pot fi scopuri energetice, navigație, alimentări cu apă.

Pentru stabilirea capacității lacului de acumulare se face un bilanț între debitele intrate în regim natural și cererile pentru diverse folosințe, adăugîndu-se la acestea pierderile prin evaporație și infiltrație.

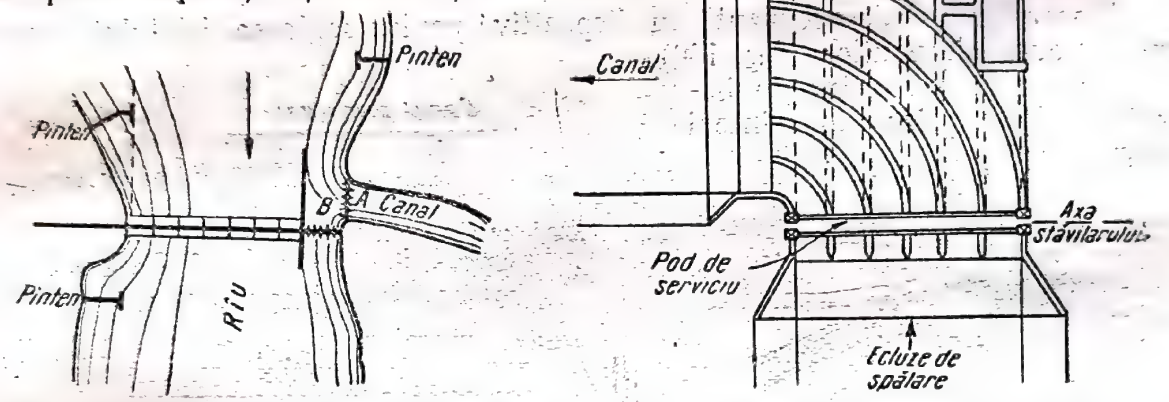


Fig. 164. Prize cu dispozitive pentru dirijarea aluviunilor

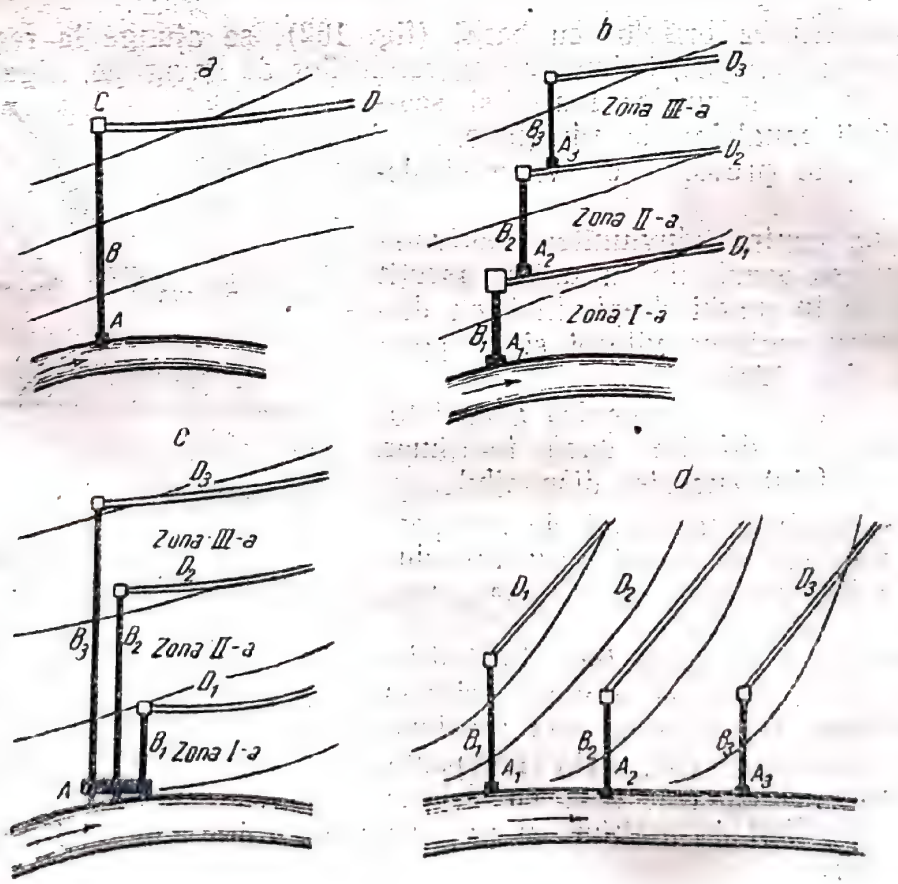


Fig. 165. Scheme pentru ridicarea apei

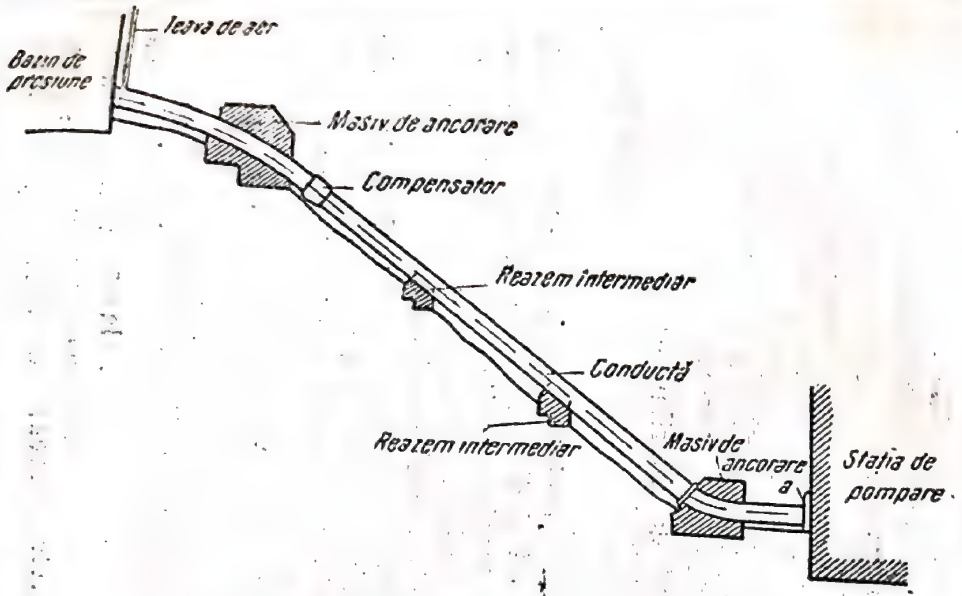


Fig. 166. Rezemarea conductei de presiune

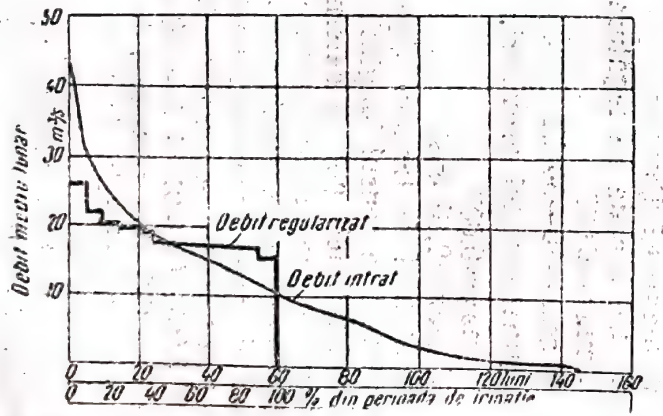


Fig. 168. Durata debitelor intrate și debitele în regim regularizat

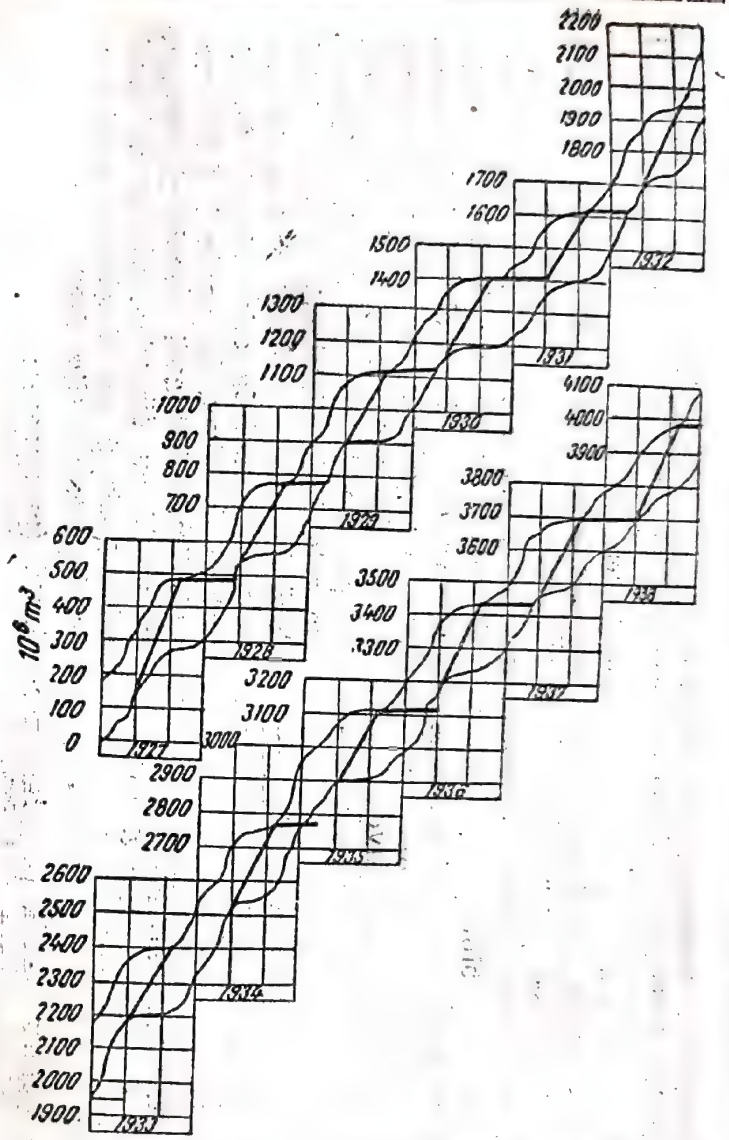


Fig. 167. Regularizarea debitelor intrate într-un lac de acumulare

Exemplu. In diagrama din fig. 167 se dă studiul regularizării unui rîu printr-un lac de acumulare cu capacitatea de 200 mil. m³ care se golește la 30-IX, debitînd între 1-V și 30-IX cîte 19 m³/s pentru irigație.

In diagrama din fig. 168 se dă durata debitelor derivate.

Din diagramă rezultă marea putere de regularizare a lacului, datorită capacității sale ridicate egală cu 61% din intrările medii anuale.

2. **Amenajarea terenului pentru irigație.** *Prescripții pentru evitarea eroziunii solului pe terenurile irigate.* Pentru evitarea eroziuni solului trebuie respectate cu prilejul amenajării terenului pentru irigație, prescripțiile cu privire la pantele limită pe diferite elemente ale rețelei de distribuție a apei. Astfel dacă la pante $< 0{,}007$ distribuția apei poate fi făcută în orice direcție față de curbele de nivel, la pante $> 0{,}007$ traseul distribuției apei trebuie să formeze un unghi cu direcția curbelor de nivel, astfel încît panta și debitul maxim să nu depășească (fig. 169).

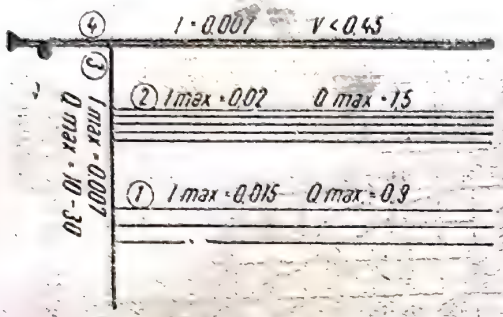


Fig. 169. Schema elementelor limită (I_{max} și Q_{max}) pe brazde și canalemici

— pentru brazda de udare nesemănată (prășitoare):

I max=0,015
Q max=0,9 l/s

— pentru brazda de udare semănată (cereale):

I max=0,02
Q max=1,5 l/s

— pentru brazda de legătură:

I max=0 007
Q max=10—30 l/s

— pentru canalul provizoriu și canalul de distribuție:

I max=0,007
V max=0,46 m/s.

Intrucît față de tarlaua irigată, canalele provizorii pot avea atît dispoziția longitudinală (în sensul lungimii tarlalei) cît și dispoziția transversală (în sensul lățimei tarlalei) pot fi determinate cu precizie *limitele între care poate varia orientarea unei tarlale irigate* față de curba de nivel, astfel încît să nu se producă fenomene de eroziune pe elementele rețelei provizorii.

Limitele între care poate varia orientarea unei tarlale irigate față de curba de nivel atît pentru schema longitudinală cît și pentru cea transversală, la pantele $I < 0{,}007$, $I=0{,}01$ și $I=0{,}02$ pot fi indicate în mod grafic (fig. 169).

In fig. 170 sînt reprezentate pozițiile pe care le poate lua tarlaua irigată pentru cele trei situații de pantă enumerate. Prin linia $I=0$ este dată direcția curbei de nivel iar prin săgeată linia de cea mai mare pantă.

Pentru $I < 0\,007$ tarlaua poate lua orice poziție față de curba de nivel.

Pentru $I=0{,}01$ tarlaua, în schema longitudinală, poate face față de curba de nivel un unghi de la 0^c la 49^c și de la 151^c la 200^c, iar în schema transversală de la 51^c la 149^c (spațiul marcat cu linii transversale). Singurele poziții pe care nu le poate lua tarlaua sînt acelea marcate cu negru, cuprinse între $49—51^c$ și $149—151^c$.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru $I=0{,}02$, tarlaua nu poate fi orientată în intervalul marcat cu negru cuprins între unghiurile 23—77° și 123—177°.

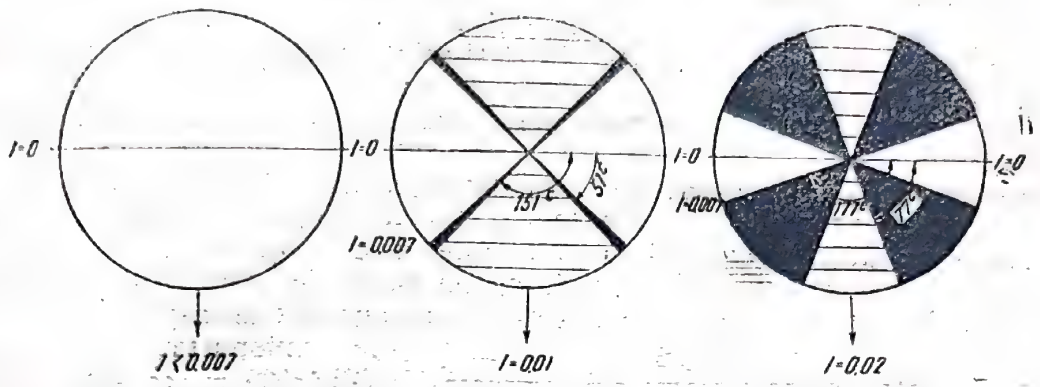


Fig. 170. Schema orientării tarlalei irigate după criterii de pantă

Exemplu. Pe teritoriul cuprins în fig. 171 s-au delimitat o serie de porțiuni de aceeași pantă, după scara următoare:

$I < 0{,}007$
$I = 0{,}007—0{,}01$
$I = 0{,}01—0{,}02$
$I > 0{,}03$.

Ținînd seama de limitele funcționale ale elementelor rețelei provizorii se alcătuiește tabela 108, care dă, orientarea rețelei provizorii și de aici orientarea tarlalei irigate, după criteriul pantă.

TABELA 108

I_{max} teren	Schema	Unghiul laturii lungi a tarlalei față de curba de nivel	Felul legăturii între canalele provizorii și brazda sau fișia de udare	Canalul provizoriu		Observații
				Unghiul față de curba de nivel	I	
< 0.007	longitudinală	0—100°	— cu brazde de legătură pentru $I < 0{,}001$ — fără brazde pentru $I > 0{,}001$	0—100°	0—0,007	J max pentru canal provizoriu
	transversală	100—0°	idem	100—0°	0,007—0	
0,01	longitudinală	0—49°	fără brazde de legătură	0—49°	0—0,007	
	transversală	51—100°	idem	151—200°	0,007—0	
0,02	longitudinală	0—23°	idem	0—23°	0—0,007	J max pentru fișia de udare
	transversală	77—100°	idem	177—200°	0,007—0	
0,03	longitudinală	0—15°	cu conducte transportabile	0—15°	0—0,007	J conductă transport 0,029+0,03
	transversală	85—100°	idem	185—200°	0,007—0	
> 0,03	ploaie artificială					

Pe terenurile în pantă, cu tarlalele dirijate de-a lungul curbei de nivel, lățimea tarlalei irigate depinde de felul amenajării pentru irigație.

În cazul amenajării în rețea deschisă, dacă canalul permanent care merge pe latura transversală a tarlalei poate fi prevăzut cu lucrări permanente de rupere a pantei, rețeaua provizorie din teritoriul tarlalei nu poate avea astfel de lucrări. De aceea pe o tarla cu panta transversală 0,007, alimentarea brazdelor și fîșiilor de udare care merg pe curba de nivel se face prin conducte transportabile.

Întrucît conducta transportabilă are lungimea de 100—120 m, aceasta va fi lățimea tarlalei irigate, sau un multiplu al acestei lungimi, în care caz tarlaua se prevede cu canale provizorii longitudinale, de-a lungul curbei de nivel.

Folosind metoda mixtă de irigație cu un canal de distribuție longitudinal, pe mijlocul tarlalei, din care se alimentează un agregat de aspersiune biconsolar autopurtat, de exemplu DDA-100 cu consola de 60 m, lățimea tarlalei este de 120 m.

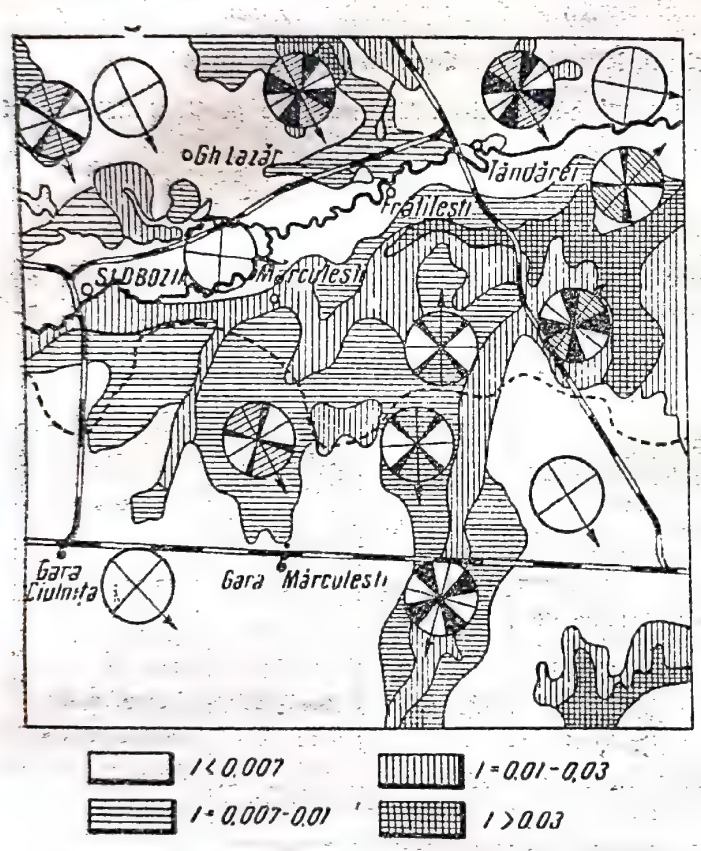


Fig. 171. Aplicarea pe harta pantelor a orientării schematice a tarlalei irigate

Pentru fiecare multiplu se construiește cîte un canal de distribuție.

La irigarea prin aspersiune cu instalația KDU, lățimea tarlalei este de 120 m sau 240 m.

Tarlalele de orezărie în teren plan pot avea lățimea impusă de regimul vînturilor.

În teren în pantă, amenajat după metoda prof. Șumakov lățimea va fi de:

200 m la panta transversală $I=0{,}001$
100 m la panta transversală $I=0{,}002$
70 m la panta transversală $I=0{,}003$
50 m la panta transversală $I=0{,}004$

pentru a nu depăși diferența de nivel de 20 cm între laturile longitudinale ale tarlalei sau un multiplu al acestor lungimi, după cerințele față de regimul local al vînturilor.

Pentru terenurile cu pantă mare, în special pentru plantații pomicole și viticole irigate, brazdele de udare trasate pe curba de nivel pot rămîne deschise și după udare pentru captarea scurgerilor torențiale.

Măsura aceasta poate fi aplicată cu succes pe terenurile în pantă din Dobrogea, unde vara regimul ploilor are caracter torențial.

Pentru verificarea capacității de înmagazinare a brazdelor de udare ne servim de formula scurgerii critice:

$$Q_{sc.cr.} = k \cdot i \cdot \omega \qquad (283)$$

în care:

k este coeficientul de infiltrație, raportul între scurgere și precipitații, cu valorile:

0,60 pentru terenuri cultivate cu I=0,05 . . . 0,10
0,72 pentru terenuri cultivate cu I=0,10 . . . 0,30
0,36 pentru pășune cu I=0,05 . . . 0,10
0,42 pentru pășune cu I=0,10 . . . 0,30

i — intensitatea ploii în l/s · m²,
ω — suprafața în m².

Exemplu. Capacitatea de înmagazinare a unei brazde lungi de 100 m, lată de 0,35 m și adîncă de 0,15 m este:

$$100 \times 0{,}35 \times 0{,}15 = 5{,}25 \text{ m}^3.$$

Suprafața de colectare a unei brazde distanțate de 0,7 m este:

$$0{,}7 \times 100 = 70 \text{ m}^2.$$

Dacă statistica ne dă pentru regiunea considerată o ploaie torențială de 65 mm/10′, revine:

$$i_{ma} = 0{,}108 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2.$$

La un teren cultivat, cu I=0,05 . . . 0,10

$$Q_{sc \cdot cr.} = 0{,}6 \times 0{,}108 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 70 \text{ m}^2 = 4{,}5 \text{ l/s}.$$

Durata înmagazinării la capacitatea totală a brazdei:

$$5\,250 \text{ l} : 4{,}5 \text{ l/s} = 1\,170 \text{ s}.$$

Ploaia a durat 600 s. Deci capacitatea de înmagazinare a brazdei este acoperitoare pentru ploaia considerată.

Lucrările de amenajare. Nivelarea terenului care se amenajează pentru irigație este condiția esențială pentru realizarea a două cerințe importante:

— distribuirea uniformă a normei de udare,
— prevenirea sărăturării solului.

Un teren bine nivelat permite aplicarea unor norme de udare mici, în mod uniform, și necesită o rețea provizorie mai rară. De asemenea printr-o nivelare îngrijită se va evita sărăturarea solului prin faptul că apa, repartizîndu-se uniform, nu se va infiltra mai intens în anumite puncte pentru a alimenta pînza de apă freatică, iar pe de altă parte nu vor exista neregularități de relief pozitive pe care, evaporația manifestîndu-se mai puternic ca în restul terenului, se pot forma focare de sărăturare secundară.

Nivelarea capitală a terenului care se face odată cu amenajarea pentru irigație, este o lucrare terasieră importantă.

În afară de aceasta, pentru a se perfecta nivelarea capitală și ca o lucrare de întreținere, trebuie să se facă în fiecare an o nivelare de exploatare.

Terenul nivelat cere un tratament agrotehnic deosebit în primul an, în vederea ridicării fertilității pe porțiunile în săpătură.

Nivelarea capitală a terenurilor care se amenajează pentru irigație prin scurgere, pe brazde sau fîșii, se face pe baza unor ridicări nivelitice la scara 1 : 1 000—1 : 2 000, cu echidistanța curbelor de nivel de 0,1 m.

În general, nu se merge mai jos de 10—15 cm cu săpătura pentru nivelare și numai în mod excepțional pe solurile profunde și bogate sau care se

Scanned with OKEN Scanner

vor planta cu pomi și vie, se poate merge mai adînc. Trebuie să se aibă în vedere și faptul că precizia lucrului screperului și grederului este de ±3... ±5 cm.

Volumul terasamentelor nivelării se calculează din:

$$V=\frac{V_r+V_d}{2}=\frac{\omega}{2n}(\Sigma h_d+\Sigma h_r) \qquad (284)$$

unde:

V_d — volumul debleului;

V_r — volumul rambleului.

În mijlociu acest volum este cuprins între 100—200 m³/ha.

Pentru nivelarea capitală a terenurilor care se amenajează pentru irigarea prin submersiune este necesar un studiu nivelitic de precizie.

Pentru aceasta se alcătuiește mai întîi un schelet larg al terenului de ridicat prin instalarea unor reperi permanenți, distanțați de maximum 500 m între ei, după microrelief.

Urmează executarea unei ridicări planimetrice și nivelitice a terenului cu caroiaj de 20 la 50 m și cu reprezentarea contururilor, drumurilor, limitelor de parcele. La ridicare se pornește de obicei pe o bază din care se duc perpendiculare. Se caută ca perpendicularele să fie limitele viitoarelor parcele, iar reperele să intre în caroiaj.

Din cotele picheților ce intră într-o parcelă se calculează cota medie provizorie, notată în carnet, cota parcelă-proiect, care se înscrie pe plan în parcela respectivă împreună cu suprafața acesteia.

Se trece la ridicarea nivelitică a fiecărei parcele în parte, cu un caroiaj de 10 m, instalînd nivela în parcelă și asigurînd racordarea la reperul nivelitic din parcela vecină.

Exemplu. Calculul terasamentelor de nivelare la parcela nr. 3 din orezăria din lunca Țepelușului (după Ing. V. Ionescu) (fig. 172).

În carnetul de observații topografice, pe fila din stînga, se înscriu citirile pe mira din parcelă, pe fila din dreapta se fac calculele (tabela 109).

Pentru parcela nr. 3 s-au făcut 5×7=35 citiri. Adunînd citirile celor 35 picheți, rezultă suma de 47 153 care, împărțindu-se la 35, se obține ca medie, 1 348, media citirilor. Însumîndu-se separat citirile ce se află sub medie, în număr de 14, rezultă 17 633, sumă care se scade din produsul mediei 1 348 prin numărul picheților pozitivi (14) și diferența este 1 239. Această cifră reprezintă înălțimea însumată a picheților ce depășesc media citirilor.

Fiecare pichet are în jurul lui o suprafață de 100 m². Înmulțindu-se deci suma înălțimilor pozitive cu suprafața corespunzătoare unui pichet, se obține volumul debleului:

$$1{,}239\ \text{m}\times 100\ \text{m}^2=123{,}9\ \text{m}^3 \text{ debleu.}$$

Procedîndu-se la fel pentru rambleu, se găsesc 121,2 m³.

Pe fila din dreapta a carnetului se înscrie sus cota reperului $R_{D\,100}$, vecin parcelei studiate. Vizîndu-se reperul cu nivela aflată în mijlocul parcelei, se citește pe miră 1 099. Însumîndu-se la citirea de pe miră cota reperului, se obține 6 717, cota planului nivelei.

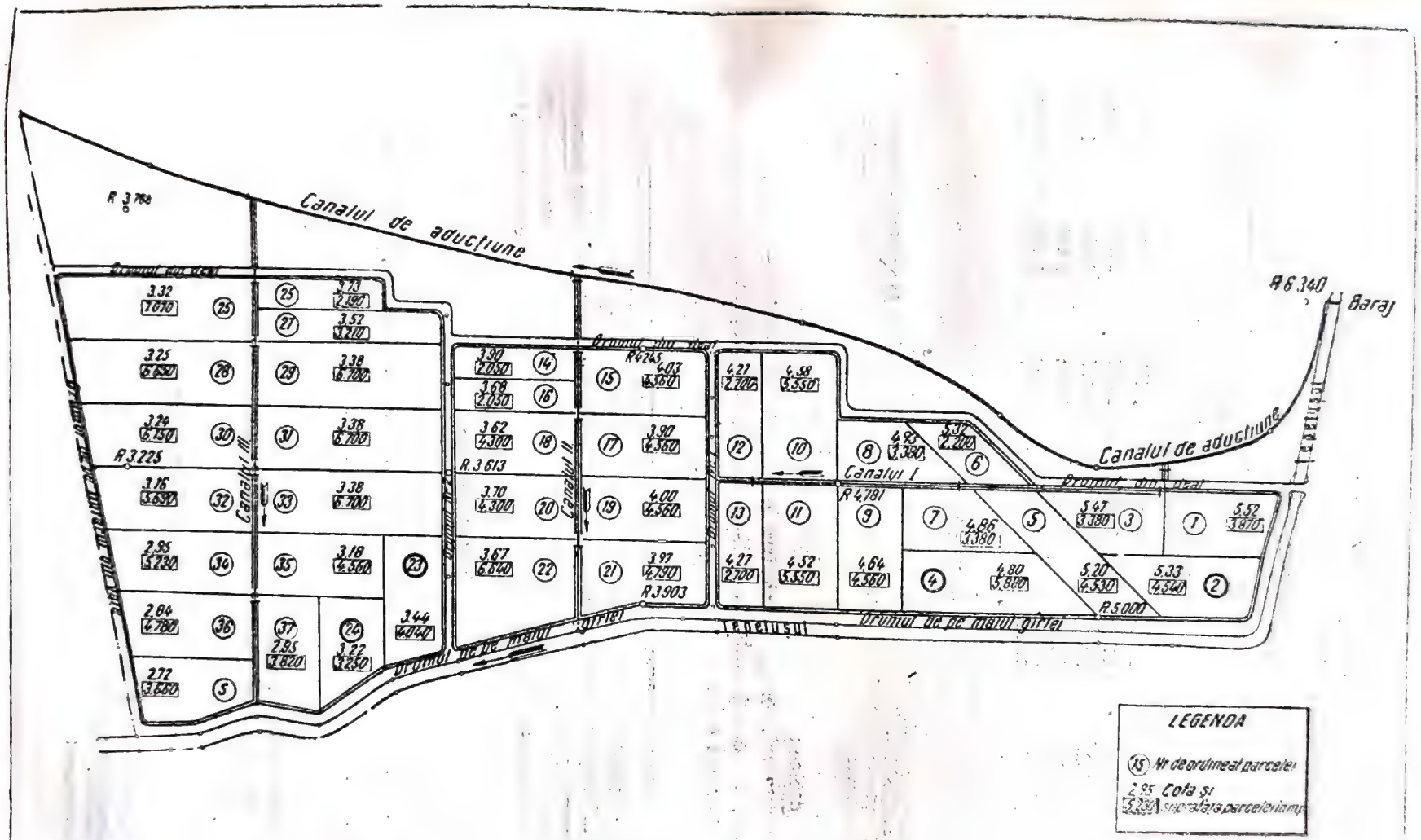


Fig. 172. Schița orezăriei din lunca Tepelușului.

TABELA 109

Fila stîngă

Parcela nr. 3

1 146	1 361	1 333	1 358	1 281	1 398	1 241
1 369	1 242	1 326	1 304	1 452	1 246	1 261
1 364	1 352	1 388	1 284	1 477	1 443	1 391
1 388	1 403	1 285	1 357	1 242	1 510	1 480
1 379	1 413	1 281	1 417	1 408	1 452	1 161

47 153 : 35 = 1 348

14 × 1 348 = 18 872 —
17 633
1 239

21 × 1 348 = 29 520 —
28 308
1 212

debleu :
123,9 m³

Fila dreaptă

R_D 100 = 5 618 +
citire = 1 099
C. pl. = 6 717
S = 3 380 m³

cota parcelă
proiect = 5,369
execuție = 5,343

Terasament supl.

Digulețe . . . . . 136 × 0,65 = 88,4 m³
canale 0
drumuri 0

6
717 — 1 348 = 5 369 c.p.d.n.
88,4 : 3 380 = 0,026 m.
5 369 — 0,026 = 5 343 c.d.d.n.

Terasamente

cub. terasamentului de niv. = 121,2 m³
cub. terasamentului supl. = 88,4 m³
Total terasament 209,6 m³

Scăzîndu-se din cota planului nivelei media citirilor, se obține *o cotă provizorie de nivelare:* 5 369.

Se calculează separat terasamentele suplimentare care sînt de scos din debleul parcelei pentru diguleţe, canale și drumuri. Împărțindu-se volumul rezultat prin suprafața parcelei se obține o înălțime (0,026) care arată cu cît trebuie să fie coborîtă cota generală a parcelei pentru a se obține suplimentul de terasamente cerut de lucrările anexe parcelei. Scăzîndu-se această înălțime cuvenită terasamentelor suplimentare din cota provizorie de nivelare se obține 5 343, *cota definitivă de nivelare.*

Totalul terasamentelor reprezintă:

pentru nivelare	121,2 m³
terasamente suplimentare	88,4 m³
	209,6 m³

Pentru verificare, la debleul calculat inițial — 123,9 m³ se adaugă cel rezultat pe toată suprafața parcelei prin scoborîrea cotei cu 0,026.

Totalul debleului este deci:

$$123{,}9+88{,}4=212{,}3 \text{ m}^3$$

care comparat cu 209,6 m³ necesari pentru rambleu și terasamente suplimentare dă un plus de 2,7 m³, diferență admisibilă.

Pentru un calcul mai exact al cotei de nivelare, dar mai puțin rapid, se atribuie diferitelor puncte din caroiajul parcelei diferiți coeficienți de pondere și anume:

1 pentru punctele din colțurile parcelei
2 pentru punctele din marginile parcelei
4 pentru punctele din interiorul parcelei.

Metoda de calcul cu coeficienți de pondere se dă în detaliu în lucrarea: Munteanu P. — Tehnica amenajării orezăriilor, **E. T. 1952.**

Pentru a se obține o imagine a influenței mărimii parcelei de orezărie și a pantei terenului natural asupra mișcării terasamentelor, se folosesc datele cu privire la suprafața utilă de orezărie care corespunde unui metru cub terasamente (tabela 110).

TABELA 110

Teren natural I	Dimensiunile parcelei m	Suprafața specifică m²/m³
4‰	20 × 20	5,33
	75 × 75	13,32
	100 × 100	12,80
2‰	20 × 20	5,53
	75 × 75	18,05
	100 × 100	19,28
1‰	20 × 20	5,53
	75 × 75	22,04
	100 × 100	26,04
0,5‰	20 × 20	5,71
	75 × 75	25,78
	100 × 100	31.78

Scanned with OKEN Scanner

Atît pentru irigația prin scurgere cît și pentru irigația prin submersiune, amenajarea terenului prin nivelare însumează 50—70% din totalul terasamentelor.

Se impune folosirea mijloacelor mecanizate pentru realizarea acestor terasamente masive.

3. **Amenajarea rețelei de transport și distribuția apei.** Calculul hidraulic al canalelor: secțiuni, pante, viteze admisibile, etc. fiind dată în capitolul I, se vor da aici numai cîteva indicații practice cu privire la construcția canalelor de irigație.

Panta taluzelor. Panta taluzelor depinde de natura solului, de debit și felul construcției (rambleu sau debleu).

In tabela 111 se dau taluzele canalelor de irigație, la numărător pentru rambleu sau debleu în secțiunea udată, iar la numitor pentru debleu, în secțiunea uscată.

TABELA 111

Felul terenului	Taluze pentru canale cu debitul în m³/s		
	30—10	10—2	2—0,5
Nisip fin	1 : 3 / 1 : 3	1 : 3 / 1 : 3	1 : 3 / 1 : 3
Soluri nisipoase afinate	1 : 2,25 / 1 : 2	1 : 2 / 1 : 2	1 : 2 / 1 : 2
Soluri nisipo-argiloase compacte	1 : 2 / 1 : 1,75	1 : 1,75 / 1 : 1,5	1 : 1,5 / 1 : 1,5
Argile medii și loesuri medii	1 : 1,5 / 1 : 1,5	1 : 1,5 / 1 : 1,25	1 : 1,5 / 1 : 1
Argile grele și loesuri compacte	1 : 1,5 / 1 : 1	1 : 1,25 / 1 : 1	1 : 1 / 1 : 1
Soluri lutoase	1 : 1,5 / 1 : 1	1 : 1,25 / 1 : 1	1 : 1 / 1 : 1
Loturi grele compacte	1 : 1 / 1 : 0,75	1 : 1 / 1 : 0,75	1 : 1 / 1 : 0,75
Soluri cu nisip grosier	1 : 1,5 / 1 : 1,25	1 : 0,25 / 1 : 1	1 : 1 / 1 : 1
Soluri cu pietriș	1 : 1 / 1 : 1	1 : 1 / 1 : 1	1 : 1 / 1 : 1
Soluri stîncoase	1 : 0,25 / vert.	1 : 0,25 / vert.	1 : 0,25 / vert.

In fig. 173 se dau pentru canale provizorii, secțiuni tip cu laturi cari se pretează la mecanizare.

Lățimea coronamentelor. Se dă în tabela 112.

Suprainălțarea coronamentelor peste nivelul apei din canal. Se face cu:

50—60 cm pentru Q=50—100 m³/s
30—35 cm pentru Q=10— 20 m³/s
20—25 cm pentru Q= 1— 5 m³/s
5—10 cm pentru canale provizorii.

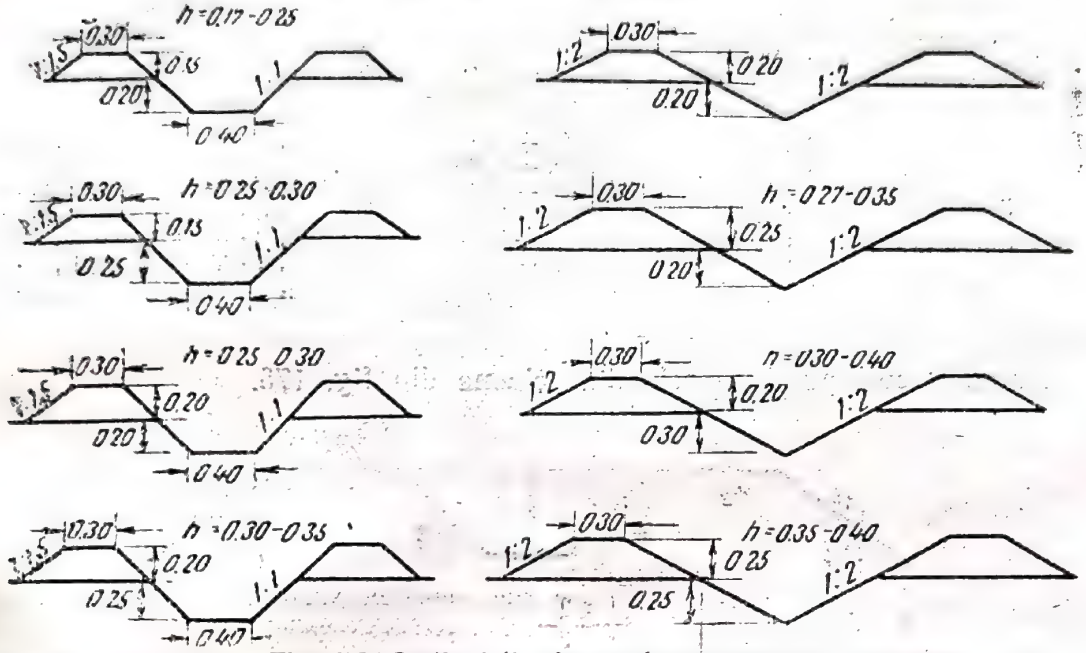


Fig. 173. Secțiuni tip de canale provizorii

Calculul terasamentelor unui canal în debleu. Se folosesc formulele:

$$\omega = h(b + \vartheta \cdot h),$$ care dă suprafața secției (285).

$$V = h(b + \vartheta \cdot h)\, l,$$ care dă volumul terasamentului (286).

Suprafața taluzului rezultă din:

$$\theta = 2 \cdot h \sqrt{1 + \vartheta^2},$$ care dă lățimea taluzului (287).

$$\theta \cdot l = 2 \cdot h \sqrt{1 + \vartheta^2} \cdot l,$$ care dă suprafața taluzului (288).

În fig. 174 se arată modul de construire a abacei pentru obținerea valorilor ω și θ și semnificația notațiilor folosite.

TABELA 112

Q m³/s	Soluri nisipoase, terenuri argiloase ușoare cu prundiș de rîu m	Soluri lutoase, terenuri argiloase grele și mijlocii, soluri de loes m
20—30	2,5	2,2
10—20	2,2	2,0
5—10	1,8—2,0	1,5—1,8
1—5	1,2—1,5	1,0—1,2
0,5—1	0,8—1,0	0,8—1,0

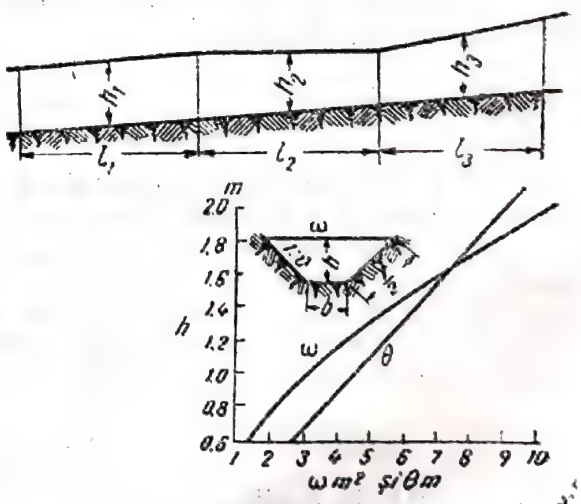


Fig. 174. Abaca valorilor ω și ϑ

Pentru canale în rambleu se dau în tabela 113 formulele de calcul pentru valorile ω și θ, pentru cîteva taluze uzuale

TABELA 113

Taluz		ω	θ	
interior	exterior		θ_i	θ_e
1 : 1	1 : 1	$2b'h + 2b^2$	$2{,}82 \cdot h$	$2{,}82 \cdot h$
1 : 1	1 : 1,5	$2b'h + 2{,}5b^2$	$2{,}82 \cdot h$	$3{,}60 \cdot h$
1 : 1	1 : 2	$2b'h + 3b^2$	$2{,}82 \cdot h$	$4{,}46 \cdot h$
1 : 1,5	1 : 1,5	$2b'h + 3b^2$	$3{,}60 \cdot h$	$3{,}60 \cdot h$
1 : 1,5	1 : 2	$2b'h + 3{,}5b^2$	$3{,}60 \cdot h$	$4{,}46 \cdot h$
1 : 1,5	1 : 2,5	$2b'h + 4b^2$	$3{,}60 \cdot h$	$5{,}38 \cdot h$
1 : 1,5	1 : 3	$2b'h + 4{,}5b^2$	$3{,}60 \cdot h$	$6{,}30 \cdot h$

Notațiile corespund cu cele din schema din fig. 175.

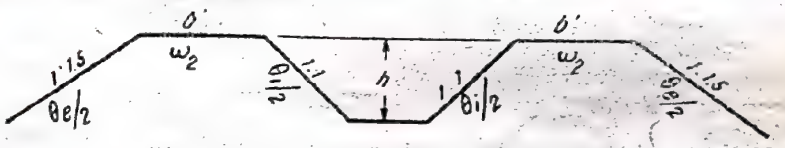


Fig. 175. Schema unui canal în rambleu

Cînd volumul de terasamente este mare, se impune *mecanizarea lucrărilor de construcție a canalelor.*

* * *

Construcțiile pe rețeaua de canale au funcțiuni multiple.

Pierderile de nivel pe canale se realizează prin *ruperi de pantă sau căderi.* La un canal cu panta constantă I, care traversează un teren cu panta $I_1 > I$, vor trebui create pe lungimea de canal L căderi cu înălțimea totală:

$$H = (I_1 - I)L \qquad (289)$$

Împărțindu-se înălțimea H într-un număr n de căderi cu aceeași înălțime h_c, numărul lor va fi:

$$n = \frac{(I_1 - I)L}{h_c} \qquad (290)$$

În general continuarea canalului în aval de cădere este în săpătură, ceea ce reprezintă o economie în construcția canalului, iar derivațiile din canal se fac imediat în amonte de cădere, pentru a se realiza pentru canalul derivat cota maximă la plecare.

Pentru menținerea regimului de scurgere se reduce lărgimea canalului la pragul superior al căderii. Pentru căderi cu secțiune rectangulară lățimea căderii (l) va fi, la debitul constant Q:

$$l = \frac{3Q}{2\sqrt{2g} \cdot \mu \cdot h^{3/2}} \qquad (291)$$

unde $\mu = 0{,}7$, în medie.

Pentru căderi cu secțiune trapezoidală, folosind secțiunea Cippoletti în care există următoarea relație între lățimea superioară (l_s) și lățimea inferioară (l_i):

$$l_s = l_i + \frac{l_i}{2} \tag{292}$$

lățimea la bază (l_i) va fi:

$$l_i = \frac{Q}{1{,}86\ h^{3/2}} \tag{293}$$

Pe canale permanente, atît pentru ridicarea nivelului apei în canal, cît și pentru derivarea ei se folosesc *vane-stăvilar*.

Vanele pentru canale mici se construiesc de obicei din lemn (fig. 176).

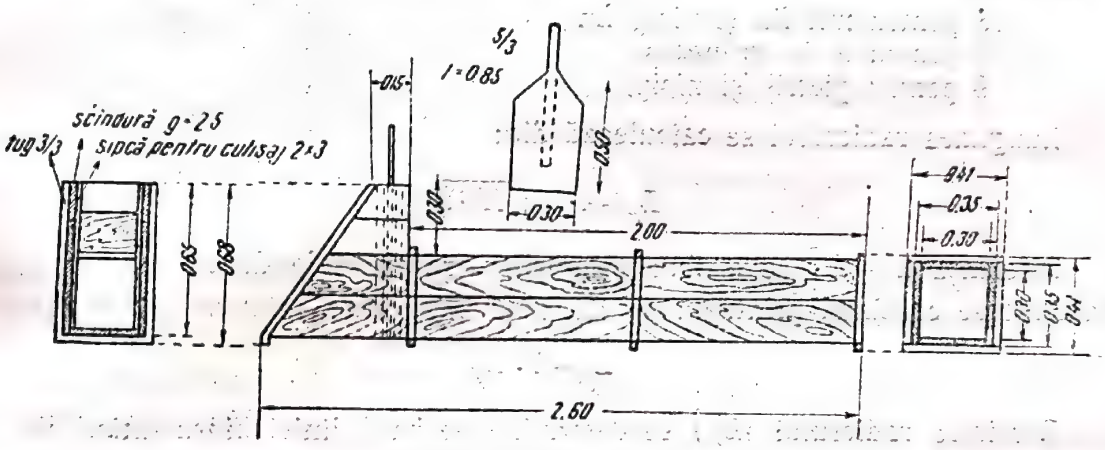


Fig. 176. Vană de lemn

Ele pot fi și încastrate în beton (fig. 177).

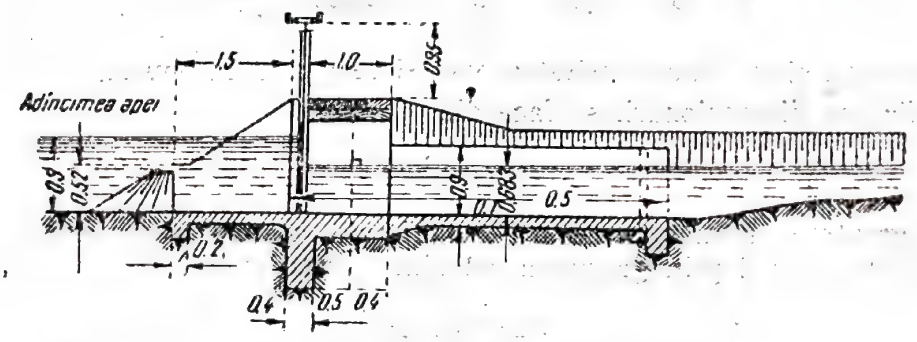


Fig. 177. Vană stăvilar încastrată în beton

Vana-stăvilar se compune din două părți distincte:
— corpul de încastrare în pereții canalului,
— organele de manevră.

Corpul vanei se compune dintr-un radier cu praguri împotriva infiltrației pe sub lucrare, aripile anterioare, pereții și aripile posterioare. Pereții vanei pot fi legați printr-o placă verticală care completează anterior închiderea vanei.

Scanned with OKEN Scanner

Organele de manevră sînt: oblonul central care culisează pe verticală în deschiderea frontală a vanei, tija de manevră și dispozitivul de ridicare a oblonului.

Deschiderea vanei poate fi închisă prin unul sau mai multe obloane.

Pentru evitarea infiltrației sub lucrare, radierul trebuie uneori prelungit printr-un canal betonat, astfel încît, împreună cu pragurile de sub radier, să se realizeze o cale a infiltrației acoperitoare.

O formulă empirică dă următoarea relația între lungimea căii infiltrației (L_f) și înălțimea apei la vană (H):

$$L_f = k \cdot H, \tag{294}$$

k depinzînd de natura terenului, are următoarele valori:

18 pentru mîl fin și nisip fin
12 pentru nisip grăunțos
9 pentru pietriș și nisip.

Lungimea radierului se calculează din:

$$L_r = 4 \cdot k \sqrt{H/13} \tag{295}$$

Diferența $L_f - L_r$ se atribue pragurilor transversale de sub radier.

Radierul se continuă printr-un pereaj, pe o lungime

$$L_p = 3 \cdot L_f$$

Grosimea radierului (h_r) se determină pe baza liniei hidrostatice din care se determină grafic presiunea hidrostatică (H) într-un anumit punct:

$$h_r = \frac{4}{3} \cdot \frac{H \cdot \gamma_a}{\gamma_b} = \frac{4}{3} \cdot \frac{H \cdot 1\,000}{2\,200} = 0{,}6 \cdot H \tag{296}$$

Valorile γ_a și γ_b dau densitatea apei și respectiv betonului.

Verificarea dimensionării se face din:

$$F_{min} = H \cdot \gamma_a \tag{297}$$

care dă greutatea minimă necesară a radierului pentru a compensa presiunea de jos în sus a apei prin grosimea calculată a radierului:

$$F_{ef} = h_{ef} \cdot \gamma_b \tag{298}$$

trebuie să se obțină:

$$F_{ef} \geq F_{min}$$

Oblonul vanei (fig. 178) se calculează la încovoiere. Presiunea apei se exercită după un triunghi isoscel (fig. 179) și este dată de formula:

$$F = (\omega_1 + \omega_2) \cdot l \cdot \gamma_a \text{ kg}, \tag{299}$$

în care b este lățimea oblonului. Pentru verificare se determină presiunea corespunzătoare scîndurii de jos a oblonului.

Grosimea oblonului (h) este dată de formula:

$$h=\sqrt{\frac{6\cdot W}{b}}\ \text{cm}, \qquad (300)$$

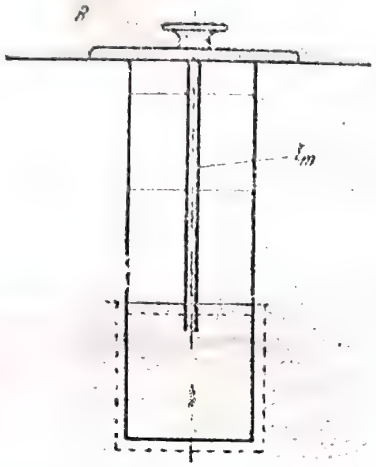


Fig. 178. Organele de manevră ale vanei

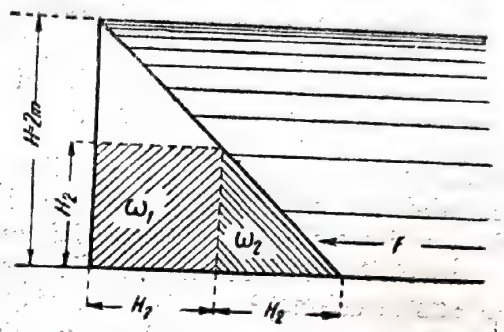


Fig. 179. Presiunea apei pe oblonul vanei

în care W este momentul rezistent (modulul de rezistență) pentru secțiunea dreptunghiulară, calculat în funcție de momentul de încovoiere pentru grinda simplu rezemată, cu sarcină uniform distribuită.

Tija de manevrare (fig. 178-Tm) se dimensionează la compresiune cu flambaj pentru bara încastrată la ambele capete, după formula:

$$d=\sqrt[4]{\frac{F\cdot s\cdot L^2}{4\cdot\pi^2\cdot E\cdot 0{,}049}}\ \text{cm} \qquad (301)$$

în care: $s=5$ (coeficient de siguranță)

$E=2\cdot 150\,000\ \text{kg/cm}^2$

$L=$lungimea tijei în cm.

Verificarea se face prin condiția:

$$\lambda=\frac{L}{r}<100 \qquad (302)$$

unde $r=\sqrt{\frac{I}{\Omega}}$.

Dacă din calcul rezultă că $\lambda>100$, dimensionarea se face prin condiția:

$$\lambda<100$$

din care rezultă:

$$\frac{L}{r}-100<0$$

unde $r=0{,}25\ d$.

Raza (R) a roții de manevră (fig. 178) se calculează după formula:

$$R = \frac{u \cdot F_t}{\eta \cdot \pi \cdot 2 \cdot F_r} \text{ cm} \qquad (303)$$

unde:

$u = \frac{d - d_i}{2}$ adîncimea filetului

$F_t = G + 0{,}7 \cdot F$

G = greutatea vanei

F = presiunea apei

η = 10% randamentul șurubului

F_r = efortul aplicat la roată.

Trecerile peste sau sub cursurile de apă, canale sau drumuri, se pot realiza fie prin punți-canale în care apa își continuă cursul în cădere liberă fie prin sifoane sub presiune.

Puntea canal se construiește din zidărie, beton, beton armat, lemn (fig. 180).

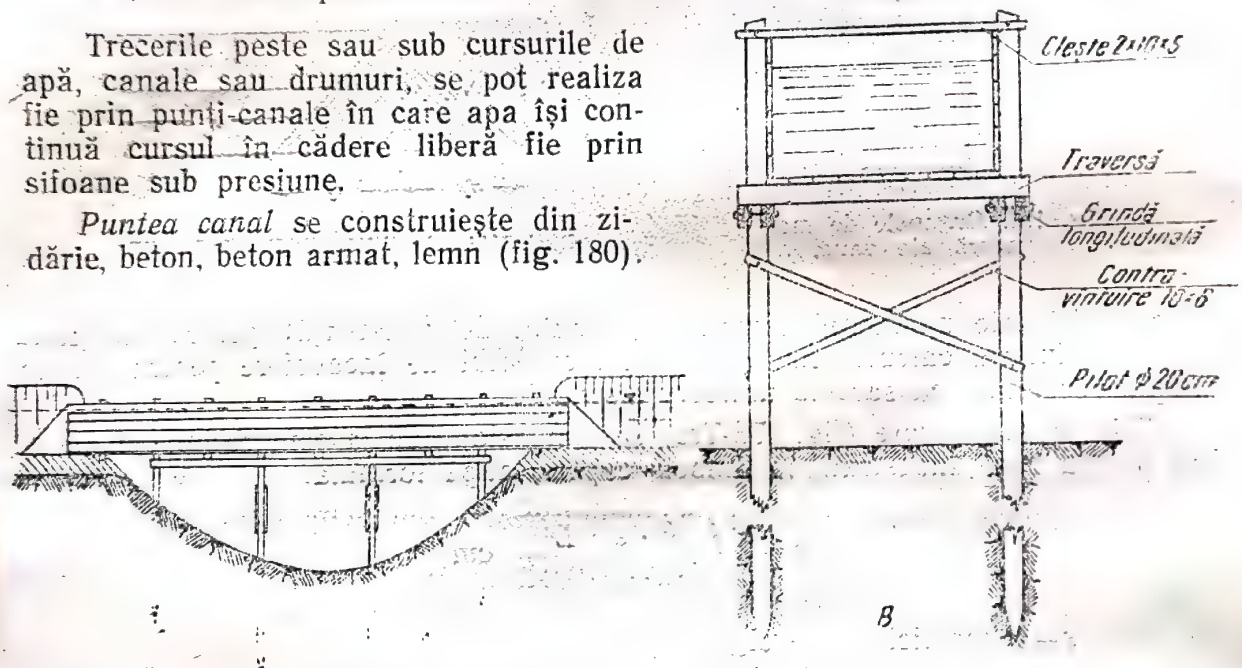


Fig. 180. Punte-canal construită din lemn:
A — secțiune longitudinală; B — secțiune transversală

Sifonul se construiește de obicei în beton armat. Trebuie asigurată diferența de sarcină suficientă pentru a se realiza în sifon o viteză care să nu permită sedimentarea aluviunilor (0,8—1,5 m/s). Pericolul colmatării sifonului se reduce prin construirea la capete a unor cămine de sedimentare, ușor accesibile (fig. 181).

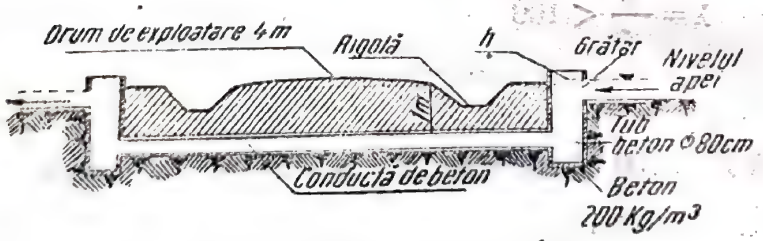


Fig. 181. Sifon sub un drum

Debitul sifonului se calculează din:

$$Q = \omega \cdot \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{L + n_r + k \cdot \frac{L}{d}}} \qquad (304)$$

în care

h = diferența de nivel
n_r = coeficient de rugozitate = 0,505
k = coeficient de frecare = 0,019 89 + 0,000 507 8/d
d = diametrul sifonului
L = lungimea sifonului.

După D a r c y, pentru tuburi rotunde coeficientul de frecare k are, în funcție de diametru (d), următoarele valori (Tabela 114).

TABELA 114

d	k	d	k	d	k	d	k
0,10	0,024 97	0,40	0,021 16	0,80	0,020 52	1,20	0,020 31
0,15	0,023 28	0,50	0,020 91	0,90	0,020 45	1,30	0,020 28
0,20	0,022 43	0,60	0,020 74	1,00	0,020 40	1,40	0,020 25
0,25	0,021 92	0,70	0,020 62	1,10	0,020 35	1,50	0,020 23
0,30	0,021 58						

4. **Măsuri pentru evitarea pierderilor de apă pe canale.** Aceste pierderi se produc prin evaporație și prin infiltrație.

Pierderile prin evaporație sînt după P o l i a k o v - D a v î d o v date de formula:

$$e = \alpha\,(F-f)\,(15+v) \qquad (305)$$

în care:

e = evaporația medie lunară în mm;
v = viteza medie lunară a vîntului în m/s la înălțimea giruetei (9 m);
$F-f$ = deficitul de umiditate al aerului mediu lunar, în mm mercur;
$\alpha = \varphi\,(F-f)$ un coeficient de reducție care variază între 0,52 pentru $F-f = 1,5$ și 1,40 pentru $F-f = 0,1$.

După harta evaporației de pe suprafața apei întocmită de D a v î d o v pentru U.R.S.S., înălțimea anuală a stratului de apă este aproximativ:

1 400 mm pentru 40° lat. N.
800 mm pentru 50° lat. N.

Pierderile prin infiltrație pe canale sînt cu mult mai importante.

După K o s t e a k o v aceste pierderi sînt în medie: (tabela 115).

TABELA 115

Q canal m³/s	Pierderi % la km	Q canal m³/s	Pierderi % la km
0,03	16	2—3	2,5 —1,8
0,03—0,10	16—12	3—5	1,8 —1,1
0,10—0,15	12—11	5—10	1,1 —0,6
0,15—0,20	11—9	10—20	0,6 —0,5
0,20—0,30	9—7,5	20—30	0,5 —0,32
0,30—0,50	7,5—6	30—50	0,32—0,20
0,50—1,00	6—4	50—100	0,20—0,15
1,00—1,50	4—3	100—200	0,15—0,05
1,50—2,00	3—2,5	200—300	0,05—0,02

Pierderile prin infiltrație depind de: permeabilitatea solului, felul construcției (rambleu sau debleu), viteza apei în canal, suspensiile din apă, starea de întreținere și forma secțiunei canalului.

Lupta împotriva pierderilor pe canale este de cea mai mare importanță. Procedeele de reducere a permeabilității canalelor sînt: netezirea, colmatarea, compactarea, îmbrăcarea cu argilă, impregnarea, cimentarea.

Netezirea fundului și taluzelor, după îndepărtarea vegetației, afînarea și umezirea prealabilă, reduce pierderile de 1,5—2 ori.

Colmatarea este un procedeu simplu, dar foarte eficace. Pentru colmatarea nisipului Pikalov recomandă dimensiunile de particule de argilă date în tabela 116.

TABELA 116

Particule de nisip mm	Particule de argilă mm	Grosimea colmatării cm
1,0 —0,50	0,10—0,02	20—30
0,50—0,25	0,05—0,005	7—14
0,25—0,10	0,005	3,5

Concentrația tulburelii trebuie să fie de 2—5 kg/m³.

Cantitatea de argilă necesară colmatării se calculează după Negovscaia, cu ajutorul formulei:

$$G_a = 18 \cdot d\,\omega \qquad (306)$$

în care d este diametrul particulelor predominante de nisip în mm;

ω — suprafața colmatării în m².

Compactarea se măsoară prin modificarea greutății volumetrice a solului. S-a stabilit o valoare optimă a umidității în care gradul de compactare maxim se obține cu minimum de efort (tabela 117).

TABELA 117

Solul	Umiditatea optimă în % de greutate
Argilos	25—28
Nisipo-argilos greu	22—25
Nisipo-argilos ușor	15—17
Nisipos	12—15
Loess	19—21

S-a stabilit că o tasare pe:

10 cm reduce stabil pierderile pe 2—4 luni

30—40 cm reduce stabil pierderile pe 2 ani.

Pentru compactare se folosesc maie manuale sau mecanice. Se recomandă folosirea tăvălugului cu dinți teșiți de 15—18 cm, care tasează la 25—30 cm.

Imbrăcarea cu argilă poate conduce pînă la o etanșare practic absolută. Se poate realiza printr-o simplă spoire cu argilă, printr-un strat de argilă neprotejat, prin unul sau mai multe ecrane protejate printr-un strat de sol.

Scanned with OKEN Scanner

Stratul de protecție apără argila atît de spălare cît și de crăpare.

Îmbrăcămintea cu argilă neprotejată trebuie să aibe 10 cm grosime la canale cu adîncime de 1 m și 12—15 cm la canale adînci de 1—1,5 m. Pentru reducerea crăpării argila se amestecă cu paie, pietriș sau zgură. Reducerea pierderilor este de 80—85%.

Ecranele de argilă se dimensionează astfel:

acoperire > 25 cm la 5 cm argilă la adîncimea apei 0,8 m.
acoperire > 25 cm la 7 cm argilă la adîncimea apei 0,8—1,2 m
acoperire > 30 cm la 10 cm argilă la adîncimea apei 1,2—1,5 m.

Pierderile se reduc cu 85—90%.

Impregnarea solului se poate face cu NaCl (3 kg/m²), NaF (părți de kg/m²) gudron (cîteva kg/m²).

Cimentarea se realizează cu bitum emulsionat la cald cu săpun sau cu ciment portland, după metoda K a c i n s k i.

E. Organizarea irigației în gospodării și în sistemele de gospodării irigate

a. Considerații generale

Problema organizării irigației în gospodăria irigată și în sistemul de gospodării irigate trebuie rezolvată de la proiectare. De o bună organizare a irigației în interiorul gospodăriei depinde rezolvarea economică a problemei alimentării cu apă a irigației. De aceea schema procesului de irigație este o piesă necesară proiectării alimentării cu apă.

Pentru o organizare rațională și economică a unui sistem de irigație, fie într-o gospodărie fie într-un sistem de gospodării irigate, este necesară o folosire planificată a apei.

Folosirea planificată a apei a apărut în condițiile agriculturii socialiste, în U.R.S.S. încă din anii 1930—1931.

În cadrul vechii concepții bazată pe hidromodulul mediu, planul de folosire al apei se întocmește pe întreg sistemul, pe baza datelor relative la suprafețele culturilor de irigat și pe baza raionării hidromodule, pornindu-se de la un hidromodul mediu al culturilor pe întreaga perioadă de vegetație. In acest mod, în loc ca planul de folosire a apei să înceapă cu organizarea gospodăriei și a părților ei componente, iar regularizarea debitului de apă să fie subordonat nevoilor reale, organizatorice de producție ale gospodăriei, se proceda invers.

Lipsurile acestei concepții constau din faptul că:

— în decursul perioadei de vegetație, nevoile pentru apă ale culturilor nu sînt uniforme și hidromodulul efectiv prezintă variații mari,

— lucrările legate de udări reprezintă vîrfuri importante de muncă, care nu concordă în realitate cu aplicarea unui hidromodul mediu,

— stabilirea unui plan de irigație uniform pentru toate gospodăriile cuprinse într-un sistem de irigație este în discordanță cu particularitățile fiecărei gospodării.

Pentru întocmirea planului de folosire a apei trebuie să se pornească de la organizarea internă a fiecărei gospodării sau a fiecărei secții dintr-o gospodărie, conform cu cerințele specifice fiecărei unități, trecîndu-se apoi la planificarea în mare, pe sisteme de gospodării sau masive irigate.

După S a u m i a n, folosirea planificată a apei se bazează pe următoarele considerente:

1) Se iau în considerare normele efective, atît în ceea ce privește udările (mărimea normei de udare și durata udării) cît și normele de muncă, stabilite de practică și de instituțiile științifice.

2) Întocmirea planului de folosire a apei se face pe bază sarcinilor de producție din Planul de Stat, pornind de la procesul de producție din gospodărie. Mai întîi se elaborează planul de irigație pentru fiecare gospodărie sau secție și după aceea se trece la planul general de alimentare a sistemului respectiv, ajungînd pînă la priza de apă.

3) Planificarea folosirii apei cuprinde nu numai perioada de vegetație ci întreg anul.

4) Planul de folosire a apei este îndeplinit și controlat de organele speciale care au sarcina distribuirii și realizării lui.

b. Planul general de folosire a apei

Planul general de folosire a apei se compune din următoarele părți, corespunzătoare părților distincte din sistemul de irigație și anume:

1) Planul de irigație din partea interioară a gospodăriei care servește pentru o utilizare rațională a apei în gospodărie, pe loturile brigăzilor permanente, pe tarlalele irigate corespunzător cu necesitățile de apă ale culturilor respective și în conformitate cu modul de organizare a muncii.

2) Planul alimentării cu apă, care cuprinde:

— planul de distribuire a apei, care servește pentru o distribuție corectă a apei între gospodării, secții și loturi afectate brigăzilor,

— planul prizei, care servește pentru reglementarea luării de la sursă a apei ce se introduce în sistemul de irigație

1. **Planul de irigație.** Prima piesă a planului de irigație este graficul de udări al raionului hidromodul. Într-un raion hidromodul poate intra o secție, un asolament sau întreaga gospodărie irigată.

Graficul de udări se întocmește în prima fază sub forma sumei hidromodulelor fracționare.

Suprafața pentru care se întocmește graficul este de 1 ha asolat, deci debitul pe culturi se dă în hidromoduli fracționari, corespunzător proporției în care intră culturile respective în asolament. Suma acestor hidromoduli fracționari pe culturi reprezintă hidromodulul asolamentului.

Un hidromodul fracționar se calculează din:

$$q = \frac{d \cdot z}{3{,}6 \cdot T_0 T_z} \text{ l/s ha} \qquad (307)$$

în care:

d este norma de udare în m³/ha;
z — proporția culturii;
T_0 — numărul orelor de lucru pe zi;
T_z — numărul zilelor de udare.

Hidromodulul pe asolament, cînd se udă n culturi, reprezentate prin fracțiile $Z_1, Z_2, \ldots Z_n$ este:

$$Q = \frac{d \cdot Z_1}{3{,}6\ T_0 \cdot T_z} + \frac{d \cdot Z_2}{3{,}6\ T_0 \cdot T_z} + \ldots\ldots\ldots + \frac{d \cdot Z_n}{3{,}6\ T_0 \cdot Z_z} \qquad (308)$$

Scanned with OKEN Scanner

Valorile obținute pe culturi se înscriu într-un grafic, în care pe ordonată se exprimă hidromodulii în l/s · ha și pe abscisă timpul, de-a lungul perioadei de vegetație.

Întrucît acest grafic prezintă vîrfuri neraționale, atît pentru amenajare cît și pentru exploatare, se procedează la armonizarea lui, deplasîndu-se momentul aplicării udării la dreapta sau la stînga, pe axa absciselor, cu 3—6 zile, după cultură.

Rezultă astfel graficul armonizat al hidromodulului asolamentului.

Pentru o suprafață oarecare S a asolamentului exprimat în hectare, se înmulțește valoarea hidromodulului fracționar cu valoarea S și se obține debitul pe culturi în l/ · s · S.

Exemplu. În cazul unui asolament în care culturile intră în proporțiile următoare:

lucerna an I	1/7
lucerna an II	1/7
lucerna an III	1/7
bumbac după lucernă	1/7
bumbac după bumbac	3/7

se dă în fig. 182 graficul de irigație nearmonizat și în fig. 183 graficul de irigație armonizat. Valoarea t este de 18 ore.

Datele de bază pentru calculul hidromodulului, precum și hidromodulii fracționari, sînt dați în tabela 118. (după G. Salay).

TABELA 118

Cultura	Fracția asolament	Uda-rea nr.	Norma de udare m³/ha	Înainte de armonizare durata udării		Hidro-modul fracțio-nar	După armonizare durata udării		Hidro-modul fracțio-nar
				în intervalul	în zile		în intervalul	în zile	
Lucernă anul I	1/7	a	1 000	1—20 X	20	0,110	1—20 X	20	0,170
		1	1 000	1—15 V	15	0,147	26 IV—10 V	15	0,147
		2	1 000	1—15 VI	15	0,147	26 V—9 VI	15	0,147
		3	1 000	28 VI—12 VII	15	0,147	30 VI—14 VII	15	0,147
		4	1 000	13—27 VII	15	0,147	15 VII—29 VII	15	0,147
		5	1 000	15—29 VIII	15	0,147	15 VIII—29 VIII	15	0,147
Lucernă anul II	1/7	1	1 200	11—23 V	15	0,176	11—25 V	15	0,176
		2	1 200	11—25 VI	15	0,176	10—29 VI	20	0,1. 2
		3	1 200	28 VI—12 VII	15	0,176	5—19 VII	15	0,176
		4	1 200	13—27 VII	15	0,176	20 VII—3 VIII	15	0,176
		5	1 200	15—29 VIII	15	0,176	15—29 VIII	15	0,176
Lucernă anul III	1/7	1	1 200	11—25 V	15	0,176	11—15 V	15	0,176
		2	1 200	11—25 VI	15	0,176	10—29 VI	10	0,132
		3	1 200	28 VI—12 VII	15	0,176	5—19 VII	15	0,176
		4	1 200	13—27 VI	15	0,176	20 VII—3 VIII	15	0,176
Bumbac după lucernă	1/7	1	600	1—10 VI	10	0,131	26 V—9 VI	15	0,088
		2	600	16—26 VI	10	0,131	10—19 VI	10	0,133
		3	1 000	27 VI—6 VII	10	0,220	20 VI—4 VII	15	0,147
Bumbac după bumbac	3/7	1	1 000	1—20 III	20	0,331	1—20 III	20	0.331
		2	600	1—10 VI	10	0,398	26 V—9 VI	15	0,264
		3	600	16—25 VI	10	0 398	10—19 VI	10	0,398
		4	900	27 VI—6 VII	10	0,597	20 VI—4 VII	15	0,398

Scanned with OKEN Scanner

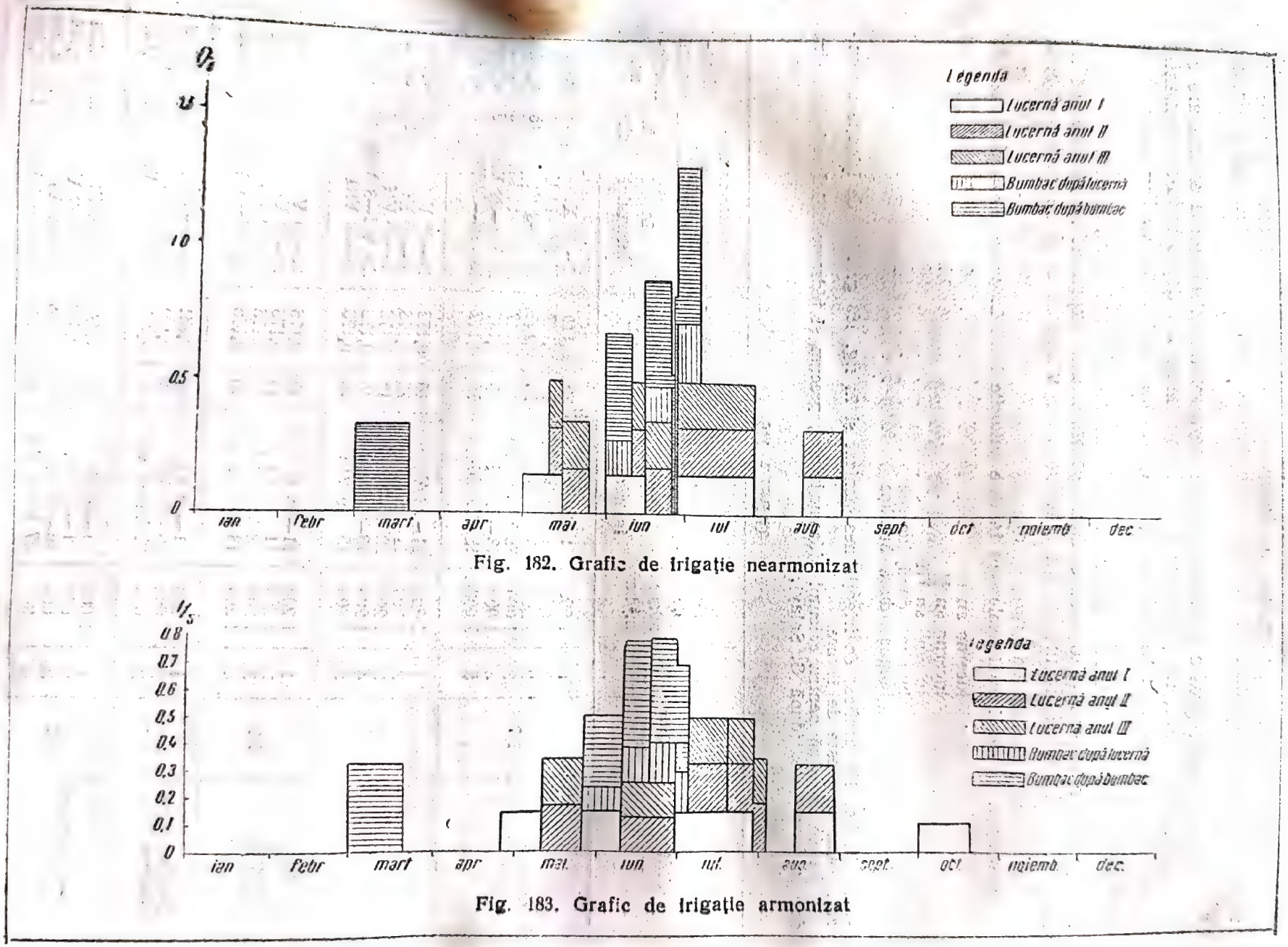


Fig. 182. Grafic de irigație nearmonizat

Fig. 183. Grafic de irigație armonizat

Pentru alcătuirea planului de irigație al secției sau gospodăriei este necesară o verificare prealabilă a posibilităților de repartizare a forțelor de muncă din gospodărie corespunzător cu sarcinile din plan.

Pentru aceasta se determină, în raport cu suprafețele planificate pe culturi, timpul necesar executării udărilor și lucrărilor de după udare, după formula:

$$T = \frac{\nu \cdot \omega}{n \cdot N} \qquad (309)$$

în care:

T este timpul necesar executării tuturor udărilor sau lucrărilor de după udare,
ν — numărul udărilor sau lucrărilor,
ω — suprafața culturii care se irigă,
n — norma de lucru pe om, la udare sau lucrare,
N — numărul de udători sau muncitori.

In fiecare brigadă și pe gospodărie în general este necesar prin urmare să se determine timpul T pentru toate udările și felurile de lucrări legate de udări și în al doilea rînd racordarea lor în timp, neadmițîndu-se între ele intervale mai mari decît cele cerute de culturi.

In cazul cînd timpul necesar pentru udări și lucrări va fi mai mare decît cel admisibil, pentru executarea sarcinii prevăzute de plan trebuie să se găsească din timp mijloacele pentru sporirea randamentului muncii sau să se sporească numărul lucrătorilor, iar în cel mai rău caz să se reducă volumul altor lucrări.

2. **Planul alimentării cu apă.** Ca și în stabilirea planului de irigație, în stabilirea planului alimentării cu apă trebuie să se meargă de jos în sus, adică de la debitul șuvoiului de udare la debitul repartizat pe brigăzi, apoi pe secții sau gospodării și în sfîrșit pînă la debitul prizei de apă.

Mărimea debitului șuvoiului de udare trebuie să satisfacă cerințele următoare:

— să asigure continuitatea udărilor,

— să împiedice o supraalimentare cu apă peste cantitatea care poate fi utilizată de udător,

— să asigure o legătură strînsă între udări și lucrările de după udare.

Volumul apei de irigație necesară pentru udarea unei suprafețe ω cu o normă de udare d, este:

$$V = \omega \cdot d \qquad (310)$$

Acest volum de apă trebuie dat și utilizat treptat, printr-un curent neîntrerupt și într-un anumit interval de timp.

Ritmul de alimentare trebuie să corespundă cu posibilitățile de teren ale brigăzii, secției sau gospodăriei. Astfel, dacă într-o zi pot lucra N muncitori cu productivitatea de n ha, volumul de apă care trebuie furnizat în 24 ore este:

$$V = n \cdot N \cdot d \qquad (311)$$

iar debitul șuvoiului în l/s este:

$$q = 1\,000 \frac{V}{t} = 0{,}0116\ n \cdot N \cdot d \text{ l/s.}$$

Ținînd seama de pierderi:

$$q = 0{,}0116\,\frac{n \cdot N \cdot d}{\eta} \qquad (312)$$

În practică trebuie să se țină seama de faptul că nu se admit ritmuri în furnizarea apei care depășesc capacitatea solului de a absorbi apa furnizată, și că udările și prelucrările trebuie să fie executate pe echipe, în termene cît se poate de scurte.

Pentru alcătuirea graficului de aducere a apei pentru fiecare ramură a gospodăriei, trebuie calculat pentru fiecare udare debitul q și timpul necesar T.

$$T = \frac{\omega}{n \cdot N} \qquad (313)$$

Graficul se construiește luîndu-se pe axa ordonatelor valorile q iar pe aceia a absciselor valorile T.

În practică debitul șuvoiului pe un canal provizoriu deservit de o echipă se ia de 60—80 l/s, dar poate varia foarte mult (Șaumian). Astfel, dacă se ia pentru o udare de 24 ore, $d=600$ m³/ha, $n=1{,}5$ ha în 24 ore, $N=4$ oameni și $\eta=0{,}9$:

$$q = 0{,}0116\,\frac{600 \cdot 1{,}5 \cdot 4}{0{,}9} = 46{,}5 \text{ l/s}$$

iar pentru $d=800$ m³/ha, $n=2$, $N=6$, $\eta=0{,}8$:

$$q = 0{,}0116\,\frac{800 \cdot 2 \cdot 6}{0{,}8} = 139 \text{ l/s}$$

Debitul (Q) unui canal care alimentează o secție sau o gospodărie este suma debitelor șuvoaielor deservite de brigăzile care lucrează simultan, ținîndu-se seama și de pierderi.

$$Q = \frac{\Sigma q}{\eta} \qquad (314)$$

Debitul prizei este suma debitelor secțiilor sau gospodăriilor care udă simultan, ținîndu-se seama și de pierderi pe canalul magistral.

Prin urmare, graficul alimentării cu apă va avea alura sumei graficelor de irigație majorată cu pierderile corespunzînd la η al rețelei de alimentare.

În fig. 184 se dă graficul prizei pentru $S=1\,600$ ha, suprafața cultivată în asolamentul arătat în exemplul precedent.

F. Exploatarea și întreținerea amenajărilor pentru irigație

1. **Agrotehnica culturilor irigate.** Pentru întocmirea unor *asolamente* corecte, în condiții de irigație, se recomandă după Kondrașev, următoarele:

Introducerea ierburilor perene în asolament este obligatorie. Acestea rămîn pe teren cel puțin doi ani, în funcție de condițiile ameliorative și de planul de stat; ogorul negru trebuie să lipsească. Intreaga suprafață se irigă și este acoperită în fiecare an cu înveliș verde; după culturi care se recoltează de-

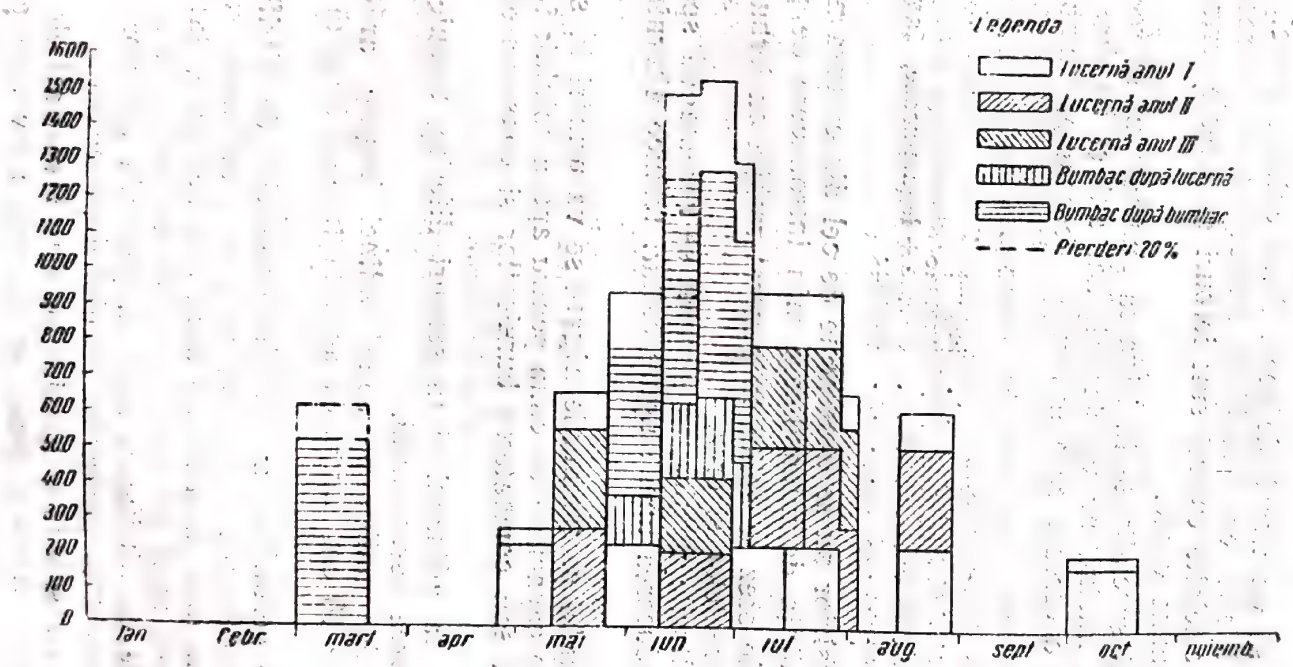


Fig. 184. Graficul prizei pentru $S=1\,600$ ha

vreme se pun culturi duble sau îngrășămînt verde. Terenul irigat trebuie să fie tot timpul acoperit.

În asolamente specializate cerealele nu se vor repeta mai mult de doi ani și prășitoarele mai mult de trei ani la rînd, urmînd o cultură care aduce azot în sol. Între cereale se pun păsitoare însoțite de leguminoase ca îngrășămînt verde, iar între prășitoare, leguminoase și cereale cu leguminoase, ca îngrășămînt verde.

Numărul solelor să nu treacă de zece. Dacă cultura principală este prășitoare (ex. bumbac), celelalte culturi pot fi numai ierburi cînd rotația este scurtă, iar cînd este lungă, celelalte culturi sînt ierburi și cereale, urmate de leguminoase pentru îngrășămînt verde.

Pentru gospodării specializate în irigarea bumbacului se recomandă rotații scurte, în asolament intrînd numai ierburi, doi ani și bumbac 2—3 ani, sau bumbac 4—5 ani, cu o cereală care întrerupe succesiunea bumbacului.

Exemplu:

1, 2 (eventual 3) . . . . . ierburi
3, 4, 5 . . . . . bumbac
6 . . . . . cereale + leguminoase, îngrășămînt verde
7, 8 . . . . . bumbac.

Asolamentul cerealelor nu se deosebește de cel din cultura neirigată. El are însă în practică tendința de intensificare prin introducere de prășitoare.

În asolamentul de orez se aplică în general rotația cu ierburi perene semănate sub protecția cerealelor și orez.

Cu privire la culturile tehnice, în general se recomandă specializarea asolamentelor prin introducerea unei singure culturi tehnice alternînd cu ierburi și cereale.

Prin *lucrările solului* pe terenurile irigate se va urmări în special: asigurarea unei cît mai bune capacități de cîmp pentru apă a solului; înlesnirea activității nitrificatoare în sol; combaterea buruienilor și conservarea în sol a apei din irigație.

Arăturile adînci, la adîncimi și în sensuri diferite, trebuie să conducă la distrugerea sau evitarea hardpanului.

Literatura sovietică indică pe soluri adînci bogate, arătura adîncă de 40 cm cu subsolaj de 10 cm. Lucrarea aceasta trebuie însoțită de o îngrășare cu nitrați.

Irigația aduce o perturbare a mersului proceselor de nitrificare în sol. La o umiditate mare, nitrificarea încetează, ca și la o umiditate scăzută. În general, solurile irigate au mai puțin nitrați decît cele neirigate, datorită faptului că nitrații sînt consumați mult de plante bine dezvoltate, sînt spălați cu ape de irigație, iar procesele de nitrificare scad în perioada udărilor. Rezultă de aici și în acest sens, importanța prelucrării solului după udări.

În cazul irigației răspîndirea buruienilor este favorizată de apa de irigație, care circulă în canale. Acestea devin în general adevărate pepiniere de buruieni.

Ca mijloc de combatere, specific pentru condițiile de irigație sînt: distrugerea focarelor de buruieni de pe canalele de irigație; irigarea tuturor solelor din asolament și mai ales a solelor de ierburi, care dacă rămîn neirigate în regiuni secetoase, devin focare de buruieni; aplicarea unei udări „de provocare" după recoltarea cerealelor și întoarcerea — desmiriștirea — după răsărirea buruienilor.

Scanned with OKEN Scanner

Aplicarea *îngrășămintelor* în condiții de irigație trebuie calculată în primul rînd în raport cu producția planificată.

La îngrășarea culturilor irigate se va mai avea în vedere: completarea deficitului de nitrați de pe terenurile irigate, în legătură cu aplicarea udărilor, folosirea îngrășămintelor ca mijloc de grăbirea coacerii pentru unele culturi tîrzii (bumbacul, orezul) și pentru prevenirea căderii cerealelor.

In ultimii ani în U.R.S.S. se înlocuiește metoda îngrășării prin apa de irigație, vehiculant, prin folosirea hrănitoarelor speciale care dau îngrășămîntul în brazda de udare și nu la mijlocul ei, ci de o parte și de alta, spre rădăcinile plantei. In acest mod se realizează, pe lîngă uniformitate și economie de îngrășăminte.

2. **Lucrările legate de udări și planificarea lor.** După Șaumian rezultă că planificarea lucrărilor legate de udări condiționează strîns o bună planificare a apei. Pentru aceasta se cere efectuarea udărilor în termenul cerut de cultura respectivă și asigurarea lucrării după udare, la 1—3 zile, într-un termen scurt.

Pierderile de apă prin evaporație din sol, după udare, sînt determinate în mod hotărîtor de modul executării lucrării solului după udări.

Pe baza datelor experimentale obținute în U.R.S.S. s-a stabilit că fiecare zi de întîrziere între udat și lucratul solului după udat duce la pierderi de peste 50 m³ apă la hectar ceea ce reprezintă 8—10% din norma de udare. Prin urmare, dacă se întîrzie cu 2—3 zile cu lucrările de după udat, se pierde din sol 16—30% din norma de udare.

La Stațiunea Experimentală I.C.A.R. Studina, în anul 1951, luna iulie, într-o perioadă de secetă, s-a observat că pierderile din norma de udare la o cultură de sfeclă au ajuns în a 5-a zi după udare la 66% din normă (norma fiind 700 m³/ha), nefăcîndu-se lucrarea solului după udat.

Pentru realizarea unei organizări eficiente a lucrărilor legate de udări, trebuie folosită la maximum mecanizarea și lucrul în brigăzi permanente.

Din experiența sovietică rezultă că numărul muncitorilor dintr-o brigadă trebuie să fie de:

30—40 în gospodării mai mici și
50—60 în gospodării mari,

echipele fiind formate din 8—10 oameni.

Aceste cifre depind de suprafață, planul de cultură, nivelul mecanizării, productivitatea muncii și normele de muncă stabilite, în funcție de gradul de însușire a tehnicii udării și folosirii raționale a apei.

Orlov arată că investițiile de muncă în irigații sînt mai mari decît la culturile neirigate: la cereale irigate revin 18—20 z.o./ha, pe cînd la cerealele neirigate 10—12 z.o./ha. Acest surplus provine din lucrările de curățire și refacere a rețelei de irigație, efectuarea rețelei provizorii, pregătirea solului în vederea irigației, udările propriu-zise și lucrările de după udare.

Brigăzile de muncă și echipele trebuie să fie permanente și cu efectiv constant.

Fiecare membru al echipei trebuie să cunoască tehnica irigației, iar 2—3 muncitori trebuie să aibă calificarea de udător.

Productivitatea muncii crește pe măsură ce se mărește stagiul de muncă al muncitorului. Orlov, luînd un exemplu dintr-un colhoz din regiunea Saratov, arată că randamentul la hectar crește după patru ani de stagiu în muncă cu de trei ori față de randamentul din primul an de muncă.

Planul de folosire a apei în interiorul gospodăriei trebuie să fie deci organizat pe brigăzi și pe canale care deservesc sectoarele afectate brigăzilor. Pen-

Scanned with OKEN Scanner

tru aceasta este necesar ca în fiecare gospodărie să existe un plan de situație cu întreaga rețea de irigație, cu indicarea asolamentelor și a suprafețelor afectate fiecărei brigăzi.

Repartizarea sectoarelor de brigăzi pe asolamente se poate face după diferite metode (fig. 185).

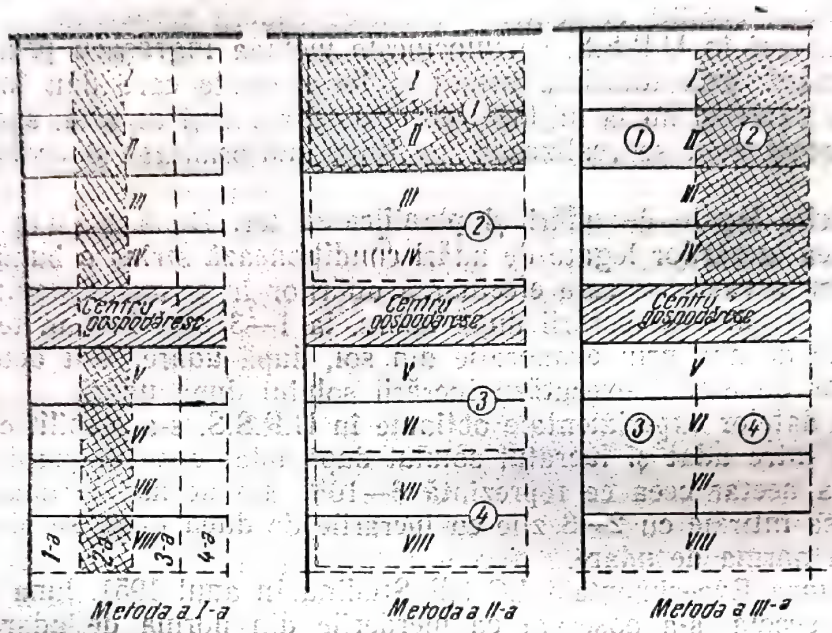


Fig. 185. Schema de repartizare a sectoarelor de brigăzi pe asolamente

După metoda I-a brigăzii i se dă un sector în formă de fîșie care se întinde pe toate solele. Această metodă asigură un ritm uniform în munca brigăzii și o alimentare concentrată cu apă, dar conduce la dispersarea echipelor și la o distribuție complicată a apei.

După metoda a II-a, brigăzii i se dau sole întregi vecine, ocupate în fiecare an de culturi diferite. Aceasta asigură o concentrare mai bună a echipelor brigăzii, brigada folosește canale întregi dar au sarcini neuniforme de la an la an.

După metoda a III-a, brigăzii i se dau părți ale solelor vecine, dispuse într-un sector compact. Această schemă permite ca lungimea de lucru a canalului distribuitor să fie scurtată, brigada să lucreze concentrat și sarcinile să fie uniformizate mai bine de la an la an.

Metodele II și III se folosesc în deosebi în asolamente de bumbac.

După a patra metodă, brigăzii i se dă întreg asolamentul (asolamente paralele). Aceasta schemă este foarte indicată pentru sectoare irigate mici și în colhozuri.

Exemplu. Pentru sectorul I al unei gospodării irigate, în suprafață de 523 ha, al cărui grafic de irigație este dat în fig. 186, s-a alcătuit graficul forțelor de muncă, pentru lucrările legate de udări (fig. 186).

Sectorul reproduce asolamentul de 7 ani, avînd 7 sole a 75 ha.

La întocmirea acestui grafic s-a pornit de la indicii:

— coeficientul acțiunii utile a rețelei $\eta = 0{,}8$,

— norma de lucru a unui udător în 9 ore de lucru = 0,5 ha,

— norma de lucru a unui muncitor în 9 ore, care prășește cu sapa pe rînd = 0,2 ha.

— norma de lucru pentru tractor în 9 ore, la deschiderea și închiderea brazdelor — = 0,3 hantri.

Din grafic rezultă în perioada de vîrf necesitatea a:

76 udători pe zi
150 prelucrători pe zi.

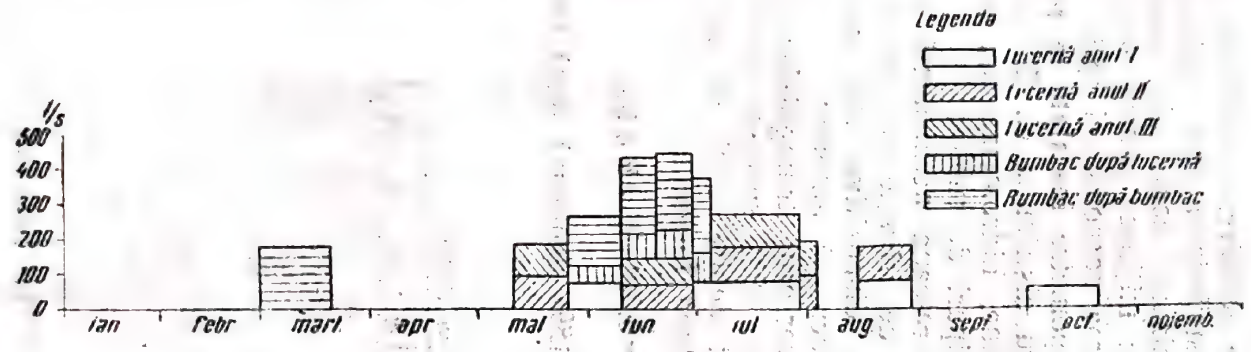


Fig. 186. Graficul de irigație al unui sector dintr-o gospodărie

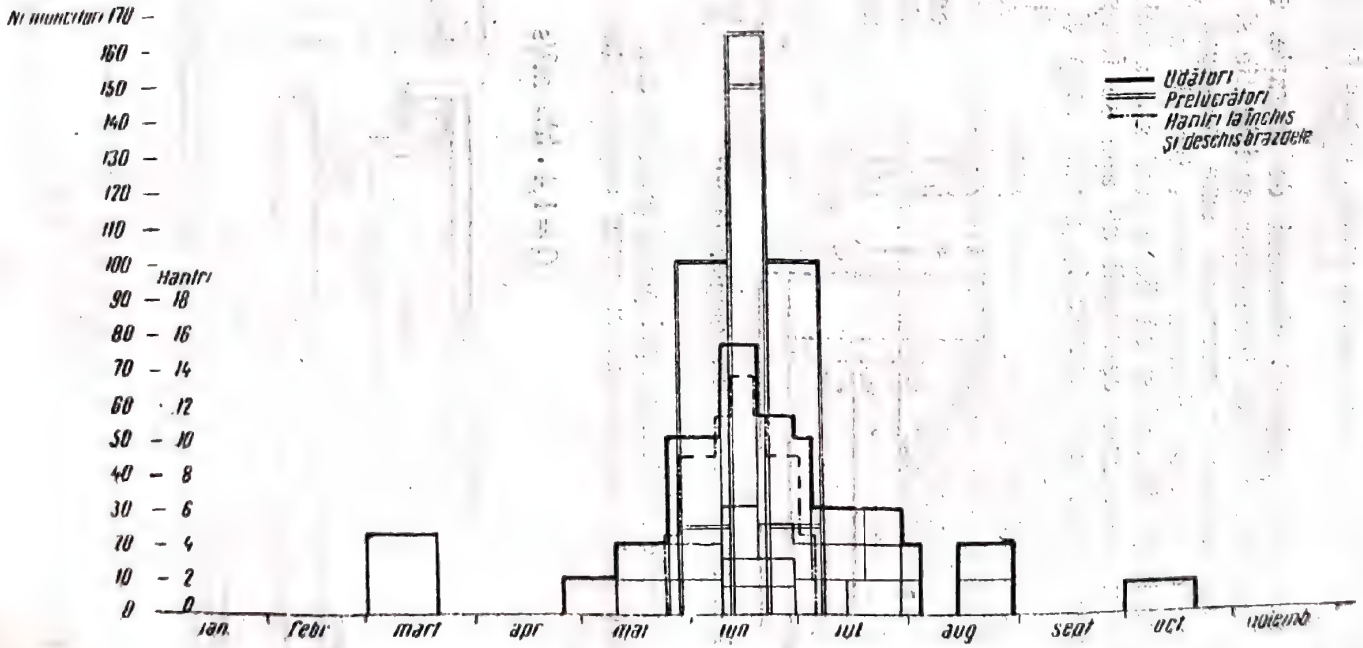


Fig. 187. Graficul forțelor de muncă al unui sector dintr-o gospodărie

Considerînd că pentru întreținerea canalelor, manipularea vanelor și alte lucrări agrotehnice, ar mai fi necesari încă 14 oameni, numărul total al muncitorilor pentru sectorul I este de 240 oameni.

Acest număr se împarte în 6 brigăzi a 40 oameni, fiecare brigadă cu 4 echipe a 10 oameni.

În fiecare brigadă trebuie să fie 13—14 udători și 27—28 lucrători. În fiecare echipă vor fi 3 udători și 7 lucrători.

Pentru a avea continuitatea în muncă, fiecare brigadă va primi a șasea parte din fiecare solă.

3. Controlul aplicării planului de irigație. Pentru folosirea planificată a apei, afară de alcătuirea planurilor de irigație și de distribuire a apei (inclusiv prevederea mijloacelor necesare) este necesară organizarea controlului realizării acestor planuri. Pentru aceasta trebuie să existe: mijloace pentru măsurarea cantității de apă și să fie organizată administrarea gospodăririi apei.

Pentru măsurarea cantității de apă se folosesc apometre instalate în rețeaua provizorie, cari servesc în același timp și pentru distribuția ei. Ele pot fi sifoane, hidrometre sau diverse tipuri de tuburi.

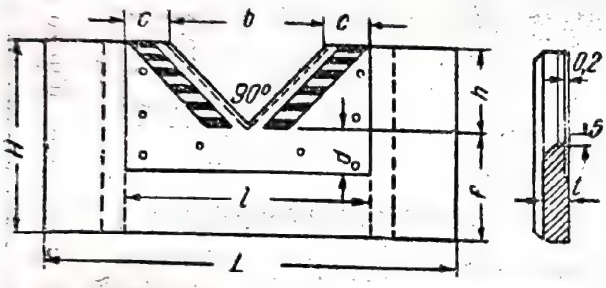


Fig. 188. Deversor triunghiular la 90°

În rețeaua permanentă de canale de irigație se folosesc diverse dispozitive, din care unele lucrează automat.

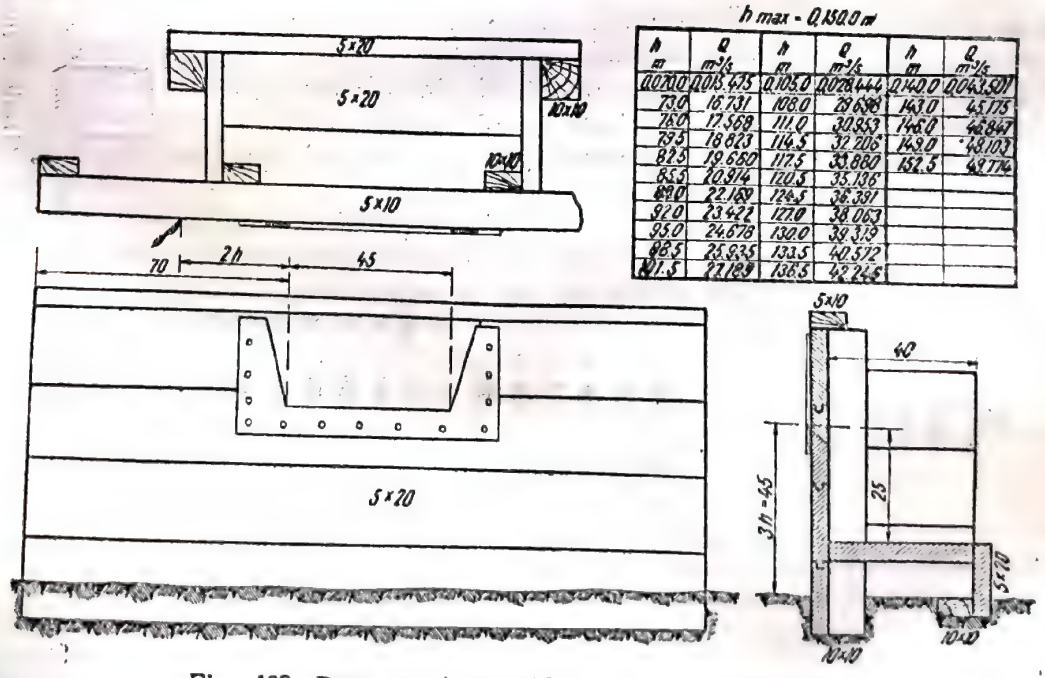
Deversorul triunghiular la 90° (fig. 188) servește pentru măsurat debite mici și debitează după formula:

$$Q = 0{,}014 \cdot h^2 \cdot V\,h \text{ l/s}$$

în care h este înălțimea apei peste prag în cm.

Deversorul trapezoidal cu prag supraînălțat (fig. 189) debitează după formula:

$$Q = 1{,}4 \cdot h^{3/2} \text{ m}^3\text{/s}$$



h cm	Q m³/s	h cm	Q m³/s	h cm	Q m³/s
00,10,0	0,008,475	0,105,0	0,028,444	0,140,0	0,043,501
73,0	16,731	108,0	29,698	143,0	45,173
76,0	17,568	111,0	30,853	146,0	46,847
79,5	18,623	114,5	32,205	149,0	48,103
82,5	19,680	117,5	33,880	152,5	49,714
85,5	20,314	120,5	35,136		
89,0	22,189	124,5	36,391		
92,0	23,422	127,0	38,063		
95,0	24,678	130,0	39,319		
98,5	25,935	133,5	40,572		
101,5	27,189	136,5	42,246		

Fig. 189. Deversor trapezoidal cu prag supraînălțat

în care:

l este lăţimea pragului deversorului în m,
h — înălţimea apei peste prag în m,

cu o serie de condiţii şi anume:

1) $l_s = l_i + \frac{l_i}{2} l_s$, fiind lăţimea superioară a deschiderii,
2) $l_i = 3 \cdot h$ lăţimea inferioară a deschiderii,
3) $l_a = 11 \cdot h$, l_a fiind lărgimea canalului aferent,
4) grosimea conturului deversorului:
pentru $h < 0{,}12$ este $0{,}10 \cdot h$
$h > 0{,}12$ este $0{,}25 \cdot h$
5) $L = 30 \cdot h - 60 \cdot h$, L fiind lungimea canalului aferent.

În tabela 119 se dau debitele pentru deversorul trapezoidal cu $l_i = 1$ m. (Pentru alte mărimi se înmulţesc valorile date cu valoarea mărimii l_i).

TABELA 119. DEBITELE PENTRU DEVERSORUL TRAPEZOIDAL CU l_i = 1 m

Înălţimea apei, m	Debitul m³/s	Înălţimea apei m	Debitul m³/s	Înălţimea apei m	Debitul m³/s
0,025 5	0,007 435	0,092 0	0,052 050	0,171 5	0,131 990
29 0	9 295	95 0	54 840	178 0	139 430
32 0	10 295	98 5	57 630	184 0	146 860
35 0	12 085	101 5	60 420	190 5	154 300
38 0	13 940	105 0	63 210	197 0	162 665
41 0	15 800	108 0	65 995	203 0	170 100
44 5	17 660	111 0	68 785	209 5	178 465
47 5	19 520	114 5	71 570	216 0	192 410
51 0	21 380	117 5	75 290	222 5	195 200
54 0	23 240	120 5	78 080	228 5	203 560
57 0	25 100	124 0	80 870	235 0	211 930
60 5	27 885	127 0	84 585	241 5	220 295
63 5	29 740	130 0	87 375	247 5	229 590
66 5	31 605	133 5	90 160	254 0	237 955
70 0	34 390	136 5	93 880	260 5	247 250
73 0	37 180	140 0	96 670	266 5	256 545
76 0	39 040	143 0	100 390	273 0	264 910
79 5	41 830	146 0	104 105	279 5	274 205
82 5	43 690	149 0	106 895	286 0	284 430
85 5	46 475	152 5	110 610	292 0	293 724
89 0	49 265	159 0	117 120	298 8	303 020
—	—	165 0	124 555	305 0	313 245

Mira (fig. 190) pe care se citeşte înălţimea h se aşază în amontele deversorului, la o distanţă convenabilă, pentru a nu intra în zona depresivă, cu cota 0 la cota pragului deversorului.

Apometrul pîlnie cu secţie pătrată, pentru măsurarea debitelor de 15—75 l/s, are dimensiunile arătate în tabela 120.

Apometrul cu salt hidraulic (Venturi) se aplică la debite mari (0,1—7 m³/s) şi are avantajul faţă de tipurile anterioare că cere o mică pierdere de nivel pe canal şi nu este expus colmatării prin aluviuni.

Scanned with OKEN Scanner

Constă în inserarea într-un canal a unui tronson cu o reducere gradată a secțiunei transversale, urmată de o lărgire de asemenea gradată (fig. 191).

TABELA 120

Capacitate de debitare l/s	Centimetri		
	l_e	l_i	L
15	10	20	20
35	15	29	29
75	20	38	38

unde l_e este latura pătratului la ieșire
— l_i — latura pătratului la intrare
L — lungimea pîlniei

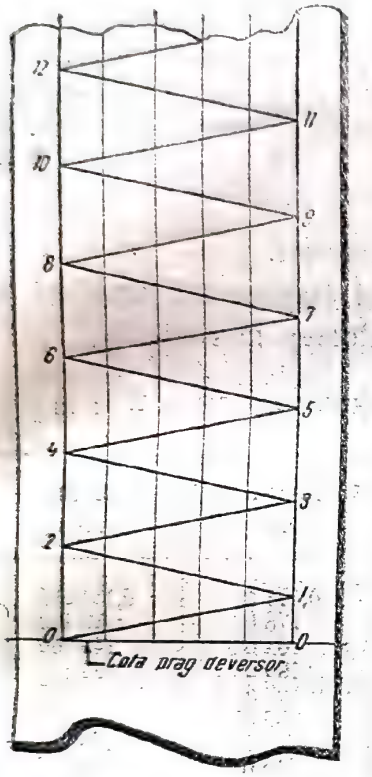


Fig. 190. Mină

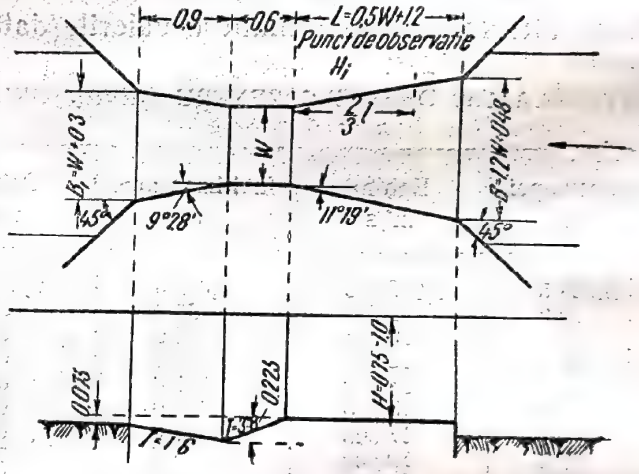


Fig. 191. Apometrul cu salt hidraulic

Acest apometru debitează după formula:

$$Q = 0{,}372 \cdot W\left(\frac{H_i}{0{,}305}\right) 1{,}569 \cdot W^{0{,}026}\ \text{m}^3/\text{s} \qquad (316)$$

cu condiția ca $\frac{H_e}{H_i} \leq 0{,}7$

în care:

H_e este înălțimea apei la ieșire;
H_i — înălțimea apei la intrare.

Drept apometru regulator poate servi vana de fund. Cu viteza de apropiere v a apei în canal, debitează după formula:

$$Q = a \cdot l \cdot \mu \cdot \sqrt{h + \frac{v^2}{2g}}\ \text{m}^3/\text{s} \qquad (317)$$

în care:

a este înălțimea vanei de fund;
l — lățimea vanei de fund;
h — diferența de nivel;
μ — 2,5 ... 3,1, în medie 2,75.

4. **Administrația gospodăririi apei.** Această administrație confirmă planurile de irigație ale gospodăriilor, întocmite pe tot anul.

Pe baza planurilor de irigație confirmate, gospodăriile înaintează organelor administrației cereri de apă în concordanță cu situația meteorologică și cu îmbunătățirea organizării muncii. Gospodăria înaintează de asemenea și rapoarte despre îndeplinirea planului de udări și lucrări, cu analiza folosirii apei, productivității muncii și îndeplinirea normelor de producție.

Exemplu (după Ș a u m i a n). În tabela 121 se dă un exemplu de cerere de apă.

TABELA 121

Cultura	Suprafața planificată ha		Nr. muncit. planificați		n prod. ha		d m³	Suprafața după cerere ha		Debit necesar l/s	
	udare	prelucrare	udare	prelucrare	udare	prelucrare		udare	prelucrare	plan irigație	cerere
Bumbac	100	100	4	40	0,2	0,2	800	80	80	124	99
Lucernă	100	—	6	—	2,5	—	1 000	150	—	185	233

Precizarea suprafețelor se face, de exemplu pentru irigarea bumbacului, astfel:

$$S = n \cdot N \cdot T = 4 \cdot 2{,}0 \cdot 10 = 80 \text{ ha în loc de } 100 \text{ ha.}$$

Precizarea debitului necesar, pentru bumbac se face astfel:

$$q = 0{,}011\,6 \frac{n \cdot N \cdot d}{\eta \cdot T} = 0{,}011\,6 \frac{80 \cdot 800}{0{,}75 \cdot 10} = 99 \text{ l/s, în loc de } 124 \text{ l/s planificați.}$$

În tabela 122 se dă un exemplu de raport despre îndeplinirea planului de udări și prelucrări.

TABELA 122

Cultura	Suprafa efectivă ha		Nr. muncit. efectiv		Debit efectiv	Product. %		Norma prod. efectivă ha		Indicele de utilizarea apei %
	udată	prelucr.	udare	prelucr.	l/s	udare	prelucr.	udare	prelucr.	
Bumbac	80	75	4	36	110	100	94	2	0,208	90
	160	—	6	—	240	107	—	2,66	—	103

Productivitatea se determină, de exemplu, pentru irigarea bumbacului din:

$$\text{prod} = 100 \cdot \frac{\omega_p}{\omega_e} = 100 \cdot \frac{80}{80} = 100\%.$$

Pentru irigarea lucernei productivitatea este:

$$\text{prod} = 100 \cdot \frac{160}{150} = 107\%.$$

Norma efectivă de producție la irigarea bumbacului este:

$$n = \frac{\omega_e}{N \cdot T} = \frac{80}{4 \cdot 10} = 2 \text{ ha/24 ore.}$$

Pentru irigarea lucernei este:

$$n = \frac{160}{6 \cdot 10} = 2{,}66 \text{ ha/24 ore.}$$

Indicele de utilizare a apei, la irigarea bumbacului, este:

$$u = 0{,}011\,6 \frac{\omega_e \cdot d}{\eta \cdot T \cdot q_e} \cdot 100 = 1{,}16 \frac{80 \cdot 800}{0{,}75 \cdot 10 \cdot 110} = 90\%.$$

La irigarea lucernei este:

$$u = 1{,}16 \frac{160 \cdot 1.000}{0{,}75 \cdot 10 \cdot 240} = 103\%.$$

5. **Întreținerea amenajărilor pentru irigații.** În afară de nivelarea terenului la amenajare — nivelarea capitală — în fiecare an gospodăria trebuie să execute nivelarea mică de exploatare.

Prin *nivelarea de exploatare a terenului* se face să dispară spinările rămase în urma arăturii de bază, urmele rețelei provizorii insuficient distruse de dispozitivele special destinate acestui scop, precum și digulețele pentru delimitarea fîșiilor de udare, în solele care au fost ocupate cu ierburi sau alte culturi în rînduri dese.

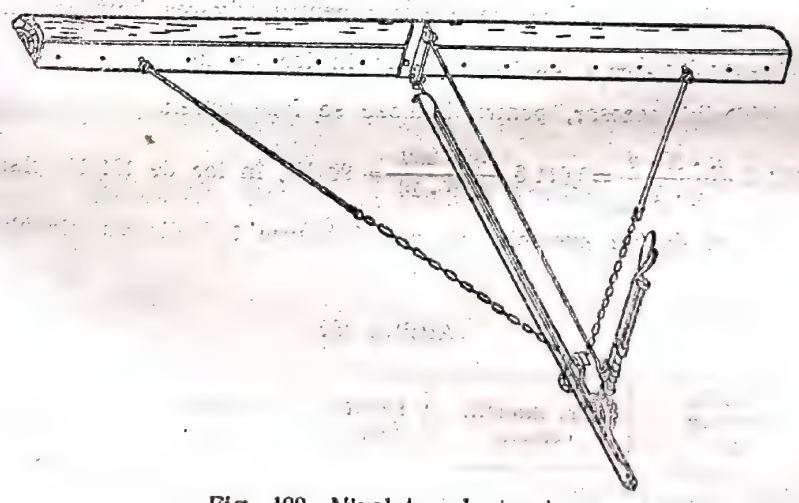


Fig. 192. Nivelator de tractor

Nivelarea se poate face cu un nivelator de tractor, cu lățimea de lucru de 5 m, care necesită un tractor de 30—35 CP (fig. 192). Pentru tracțiune animală, lățimea de lucru este de aproximativ 2 m.

Scanned with OKEN Scanner

În fig. 193 se arată modul de lucru al unui nivelator asemănător, cu tracțiune mecanică.

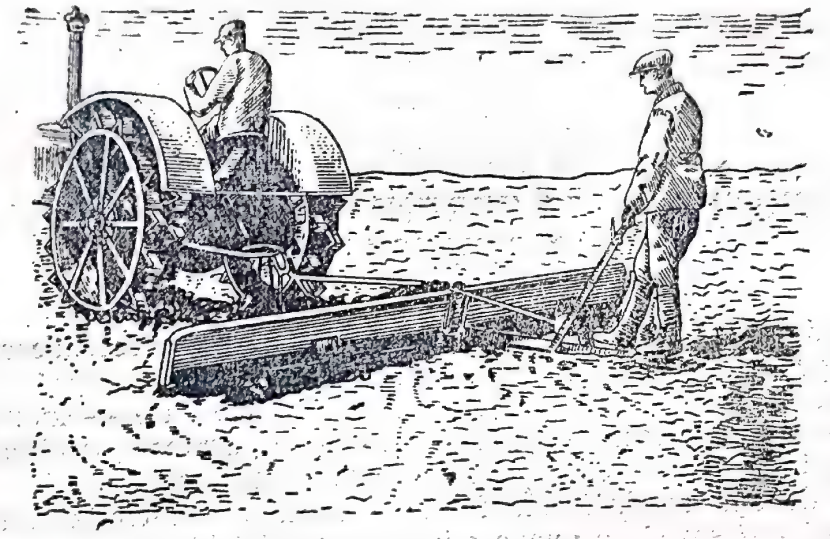


Fig. 193. Nivelator de tractor în lucru

Aceste dispozitive se pot construi în atelierele gospodăriei.

O altă lucrare de întreținere, de cea mai mare importanță, este *curățirea anuală a canalelor permanente de irigație.*

Realizarea în timp util a volumului mare de săpături cerut de această lucrare impune mecanizarea lucrărilor.

Scanned with OKEN Scanner

III. RECUPERAREA TERENURILOR MLAȘTINOASE ȘI INUNDABILE

Excesul de apă în sol sau la suprafața lui are ca efect micșorarea fertilității solului sau chiar scoaterea lui totală din producție.

Se consideră apă în exces orice cantitate de apă care — în mod temporar sau permanent — îngreuiază efectuarea muncilor agricole, prejudiciază culturile sau face impropriu terenul pentru producția agricolă.

Excesul de apă se datorește fie unui exces de precipitații, în raport cu consumul apei din sol și cu evaporația, fie situației hidrologice, sau însușirilor hidro-fizice nefavorabile ale solului.

Ameliorarea terenurilor cu regim de umiditate excedentar are drept scop eliminarea excesului de apă de pe suprafața solului și creerea prin aceasta, a unui regim de aer, căldură și nutriție favorabil creșterii și dezvoltării plantelor.

Metodele de ameliorare și mijloacele de a le aplica sînt în raport cu împrejurările în care se produce umezirea în exces, precum și cu natura și starea terenului de ameliorat. După caz, se poate recurge la:

1) Eliminarea excesului de apă din sol sau de la suprafața lui prin lucrări de desecare (canale deschise, drenaj, colmatare); uneori se poate obține acest rezultat prin măsuri agro-fitotehnice (mărirea permeabilității în urma creerii unei structuri glomerulare tari, sau mărirea consumului de apă prin introducerea unor plante cu consum mai ridicat de apă).

2) Apărarea terenurilor împotriva apelor de revărsare sau de infiltrație din cursurile de apă, prin lucrări de indiguire sau de ameliorare a regimului de scurgere.

Alegerea soluției celei mai eficiente presupune un studiu amănunțit al condițiilor istorico-naturale și agro-economice, precum și o justă orientare asupra încadrării terenului interesat în ansamblul lucrărilor de folosire a apelor și de dezvoltare economică a ținutului.

A. Desecarea terenurilor agricole

Ameliorarea prin desecare a terenurilor agricole cu regim de umiditate excedentară are de scop înlăturarea excesului de umiditate din sol și de pe suprafața lui, în vederea creerii unui regim de umiditate care să favorizeze buna aerisire a solului, să contribuie la intensificarea proceselor biologice și să asigure un regim termic și nutritiv — favorabil creșterii și dezvoltării culturilor agricole.

Regularizarea regimului de umiditate trebuie să se facă în limitele cerințelor agrobiologice ale plantelor și în condițiile exploatării economice a terenului respectiv.

Un exces redus de umiditate poate fi înlăturat complet prin măsuri agrotehnice; cînd excesul de apă depăşeşte anumite limite — sau în condiţii speciale — măsurile agrotehnice trebuie completate cu lucrări hidrotehnice de desecare.

Desecarea hidrotehnică îşi atinge scopul numai dacă este concepută şi realizată în complexul măsurilor agrotehnice indicate pentru punerea în valoare a terenului respectiv. După V. R. Viliams, regularizarea efectivă a regimului de apă şi nutriţie în sol presupune o structură glomerulară stabilă care să asigure în sol o bună repartizare a umidităţii şi un conţinut satisfăcător de aer.

a. Problemele desecării

Plantele agricole primesc apa necesară dezvoltării lor în primul rînd din ploile locale. Apele subterane însă joacă un rol decisiv în perioadele secetoase, alimentarea plantelor fiind condiţionată de adîncimea pînzei freatice, de înălţimea capilară şi de viteza ascensiunii capilare.

Apa în exces reduce conţinutul în aer al solului, împiedică aerarea şi facilitează aglomerarea bioxidului de carbon iar în mlaştini a metanului şi a hidrogenului sulfurat. Inundaţiile prelungite sufocă plantele, chiar dacă tulpina lor nu este acoperită cu apă. Nici arborii nu suportă inundaţiile prelungite şi mai ales apele stătătoare.

Condiţiile optime de umiditate constituie caracteristici specifice nu numai pentru fiecare specie de plante, dar şi pentru fiecare perioadă a creşterii plantelor; ele depind de asemenea de însuşirile solului, de climat, de agrotehnica aplicată, etc. astfel că nu se pot stabili valori generale pentru aceste mărimi, ci ele trebuie determinate în funcţie de condiţiile locale.

In general, abaterile inevitabile ale umidităţii faţă de umiditatea optimă trebuie să fie rare, mici şi de scurtă durată, astfel încît plantele să nu sufere din lipsă de apă, aer sau hrană. Conţinutul de umiditate din sol care asigură afluenţa necesară a celorlalţi factori de dezvoltare a plantelor, reprezintă în general 50—80% din coeficientul de higroscopicitate al solului, iar conţinutul cel mai favorabil de aer este de 10—20% din volumul solului.

1. Soluri cu umiditate excesivă. Terenurile care au nevoie de desecare sînt acelea care au solul umectat excedentar — de obicei de ţelină şi podzol — ori se prezintă sub formă de bălţi sau mlaştini. In toate aceste cazuri solul conţine mari cantităţi de substanţe organice şi este sărac în elemente minerale. Cauzele înmlăştinării terenurilor pot fi zonale — rezultate din mersul proceselor de formare a solului şi din particularităţile climatice — şi locale (hidrografice şi hidrogeologice, folosirea neraţională a terenurilor şi surselor de apă etc.)

a). Din categoria terenurilor înmlăştinite sub influenţa cauzelor zonale fac parte:

Mlaştinile care au luat naştere prin înmlăştinirea pajiştilor. Aceste mlaştini iau naştere ca urmare a sărăcirii solului în substanţe minerale şi a acumulării substanţei organice moarte (nedescompuse), a cărei capacitate mare pentru apă dă naştere unui exces de umiditate. Condiţiile de viaţă astfel creeate duc la înlocuirea vegetaţiei superioare cu plante din ce în ce mai puţin pretenţioase.

Mlaştini care au luat naştere prin înmlăştinirea bazinelor de apă. Aceste mlaştini iau naştere ca urmare a învadării cu vegetaţie şi a turbificării continue a bazinelor, pînă la dispariţia totală a oglinzii apei.

Inv. 176893

Scanned with OKEN Scanner

Acoperirea cu vegetaţie a bazinelor de apă cu maluri line se produce în urma acoperirii şi ridicării fundului prin depozitele de sapropel (organisme moarte de plancton) care permit dezvoltarea unei vegetaţii acvatice de litoral. Repartiţia zonală a vegetaţiei, în funcţie de adîncimea apei, este reprezentată în fig. 194. Turbificarea acestei vegetaţii duce la umplerea totală a lacului, luînd naştere aşazisa *mlaştină de rogoz* (cociocuri — fig. 195); treptat, aceasta se poate transforma în mlaştină de altă natură (de pădure, ori cu Sphagnum). Acest proces de turbificare se poate produce şi în pîraie sau rîuri, cînd viteza de scurgere este redusă (valea Mostiştei, Colentinei etc.).

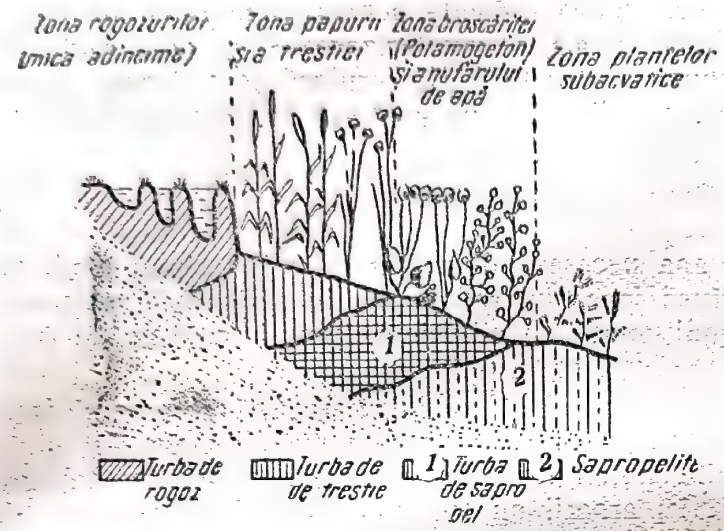


Fig. 194. Distribuţia vegetaţiei pe lacurile acoperite cu vegetaţie (după prof. V. N. Sukaciov)

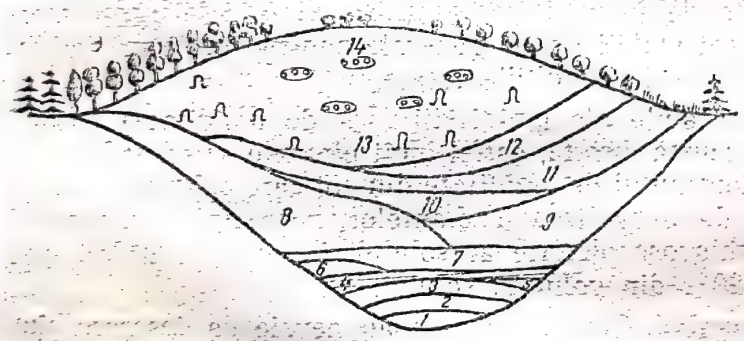


Fig. 195. Schema alcătuirii mlaştinei formate prin procesul de acoperire a lacului cu vegetaţie (după Konev).
1 — marnă de apă dulce; *2* — sapropelit; *3* — turbă de sapropelit; *4* — turbă de trestie; *5* — turbă de pipirig; *6* — turbă de Equisetum;; *7* — turbă de rogoz; *8* — turbă de rogoz şi salcie; *9* — turbă de pădure; *10* — turbă de hypnum; *11* — turbă de Scheuchzeria; *12* — turbă de bumbăcărită şi Sphagnum; *13* — turbă de Sphagnum cu ace de pin; *14* — depozite din depresiunile de pe covorul de Sphagnum

Acoperirea cu vegetaţie a bazinelor de apă cu maluri abrupte se face prin dezvoltarea covorului de plaur, care acoperă treptat bazinul, şi duce de asemenea la formarea unei mlaştini de rogoz.

Mlaştini care au luat naştere prin înmlăştinirea luncii. Aceste mlaştini sînt situate de obicei în zona din apropierea terasei şi în zona din apropierea albiei.

Mlaştinile din apropierea terasei (fig. 196) se formează în condiţiile unei pînze freatice ridicate şi a unui puternic aflux de ape diluviale colectate de pe terenurile înalte din jur, caracterizîndu-se în general printr-o mineralizare satisfăcătoare.

Mlaştinile din apropierea albiei se formează datorită apelor stagnante de pe terenurile joase, în condiţii asemănătoare înmlăştinirii bazinelor de apă cu maluri line. Se caracterizează prin suprafeţe mari acoperite cu trestie şi pipirig (mlaştini de baltă din luncile şi deltele marilor fluvii, foarte răspîndite şi în regiunea inundabilă a Dunării).

După natura solurilor, V. R. Viliams împarte luncile de rîuri în două grupe principale:

Lunci granulare care se formează prin inundarea zonei centrale din aval spre amonte — fără revărsare continuă de-a lungul malului — cu depunerea în apropierea malurilor a aluviunilor grosiere, iar în zona centrală — unde apa stagnează — a elementelor argiloase, a humusului şi substanţelor organice.

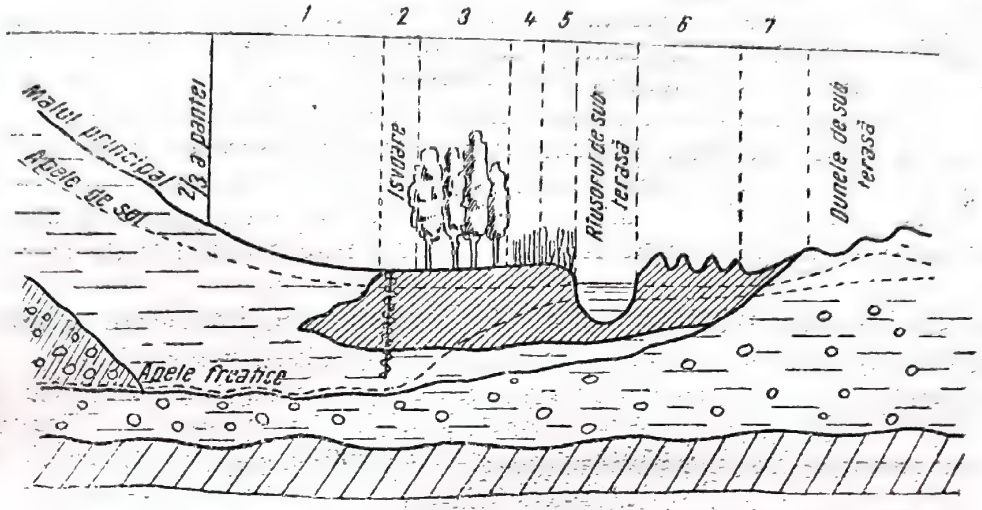


Fig. 196. Mlaştină din apropierea terasei (după V. R. Villiams):
1 — păiuş; *2* — mana de apă; *3* — arin; *4* — trestie; *5* — pipirig; *6* — rogozuri mari de muşuroaie; *7* — rogozuri mici

Afluenţa ulterioară dinspre terasă a apelor subterane cu reacţie acidă floculează aluviunile sub formă de sediment afînat, ce se desparte în glomerule. Vegetaţia lor constă în graminee cu rizom (*Alopecurus pratensis, Agrostis alba, Triticum repens, Poa pratensis* etc); suprafaţa luncii e netedă, iar înmlăştinirea are loc foarte rar.

Lunci stratificate care se formează în cazul rîurilor cu viituri mari ce depăşesc malurile şi se scurg pe toată lunca, cu depunerea particulelor pulverulente şi grosiere, cele fine fiind antrenate; iau naştere strate suprapuse de praf în care predomină procesul anaerob de descompunere, cu fenomene de înmlăştinire. Suprafaţa este frămîntată, prezentînd depresiuni şi coame alungite după direcţia de scurgere a apelor. Gramineele cu rizom sînt înlocuite prin graminee cu tufă rară, apoi cu tufă deasă, ulterior cu muşuroaie.

Luncile granulare prezintă condiţii mult mai bune decît cele stratificate, ca structură, fertilitate, micro-relief, uniformitatea umezirii, componenţa păturii vii, etc. Măsurile de ameliorarea luncilor trebuie dirijate deci către formarea luncilor granulare.

b). Mlaştinile se deosebesc după caracterul vegetaţiei, după gradul de descompunere a turbei şi după compoziţia chimică a acesteia. Potrivit acestor caractere se diferenţiază:

Mlaştinile de platou (superioare). Aceste mlaştini, formate pe soluri intens spălate de ape, au o suprafaţă convexă. Sînt mlaştini sphagno-turboase, cu vegetaţia lemnoasă foarte slab dezvoltată, sărace în elemente nutritive şi puţin propice pentru agricultură. Au o aciditate pronunţată (pH 2,5—3,5) şi un conţinut de cenuşă foarte redus. Conţinut în substanţe minerale 3—5%.

Mlaştinile de tranziţie. Aceste mlaştini, formate pe terenuri de ţelină şi podzol în partea superioară şi de mijloc a pantelor, prezintă caractere interme-

diare între mlaştinile superioare şi inferioare. Invelişul vegetal este reprezentat în stadiul incipient prin muşchi *Hypnum*, evoluînd spre muşchi *Sphagnum*.

Mlaştinile de depresiune (inferioare). Aceste mlaşini, formate pe părţile negative ale reliefului (la baza pantelor, în lunci, în bazinele acoperite cu vegetaţie, la periferia lacurilor etc.), au o suprafaţă plană sau slab concavă. Sînt în genere bogate în substanţe minerale (K şi P), au aciditate mică (*p*H 4,5—6,0), conţinutul în cenuşă mai ridicat, iar cel în substanţe minerale cuprins între 10—20%. Vegetaţia este reprezentată prin rogozuri, muşchi verzi, trestie, equisetacee, arbuşti şi arbori (mesteacăn, arin, molid, salcie). Sînt cele mai indicate pentru utilizare agricolă, valoarea lor descrescînd de la mlaştinile cu arinişi şi rogozuri, către cele cu mesteacăniş şi cu *Hypnum*.

In cursul dezvoltării lor, aproape toate mlaştinile trec prin aceste trei stadii, cu deosebirea că pe locurile ridicate fazele de depresiune şi de tranziţie sînt foarte scurte.

In fig. 197 sînt reprezentate diferitele stadii de dezvoltare a mlaştinilor.

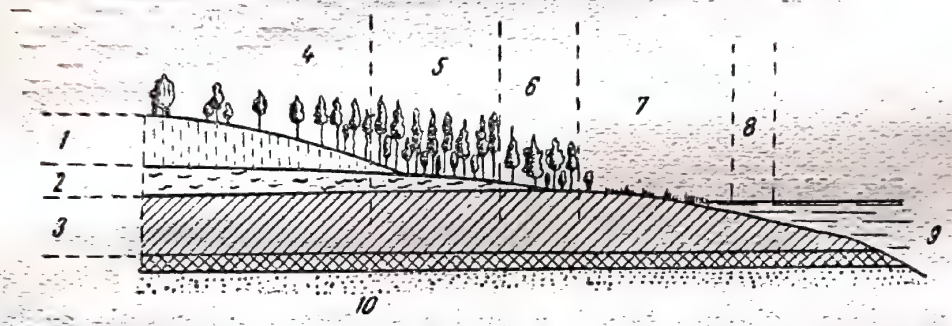


Fig. 197 Diferite stadii de dezvoltare a mlaştinilor (după A. N. Kostiakov):
1 — stadiul de alimentare atmosferică; *2* — stadiul de alimentare subterană; *3* — stadiul de alimentare din lac sau rîu; *4* — mlaştină superioară cu Sphagnum şi turbă; *5* — mlaştină de tranziţie de pădure; *6* — mlaştină de arini; *7* — mlaştină inferioară de iarbă, rogoz-hypnum; *8—9* — bazin de apă; *10* — sapropel

Terenurile mlăştinoase îşi micşorează foarte mult volumul în urma drenării, ceea ce are ca urmare o scoborîre importantă a nivelului. In tabela 123 sînt indicate tasările terenurilor mlăştinoase de turbă după drenarea apei (după F. P. Savarenski).

TABELA 123. TASĂRILE TERENURILOR MLĂŞTINOASE DUPĂ DRENAREA APEI

Grosimea stratului de turbă m	1	2	3	4	5	6	7	8
Caracterul turbei	Tasările după drenarea apei m							
Turbă compactă	0,15	0,24	—	—	—	—	—	—
Turbă destul de compactă	0,20	0,32	0,42	0,51	—	—	—	—
Turbă destul de poroasă	0,26	0,42	0,56	0,68	0,78	0,87	—	—
Turbă poroasă	0,35	0,59	0,75	0,92	1,07	1,20	1,30	—
Turbă aproape plutitoare	—	0,80	1,04	1,26	1,46	1,65	1,85	2,05
Turbă plutitoare . .	—	—	1,65	2,10	2,50	2,85	3,15	3,40

Scanned with OKEN Scanner

Umiditatea excedentară a solurilor minerale se datorește fie compoziției mecanice nefavorabile sau procesului de formare a solului, fie unor condiții hidrografice sau hidrologice nefavorabile.

Solurile cu permeabilitate mică (argile grele, soluri pulverulente) sau așezate pe roce argiloase impermeabile prezintă o umiditate mare în special primăvara, influențată și de înghețarea solului, care le face și mai impermeabile; dispersiunea solului, apropierea și presiunea mare a apelor freatice, intensifică procesul de formare a gheței în sol.

Procesul de formarea podzolului crează în sol, la mică adîncime, un strat compact de hlei iluvionar deasupra caruia se acumulează apa de suprafață; prin trecerea procesului de podzolire în cel de înțelenire, se formează la suprafața solului un strat organic higroscopic care absoarbe apa din precipitații, intensificînd umectarea excedentară.

Condițiile hidrografice sau hidrologice pot duce la acumularea pe suprafața solului sau în sol a apelor superficiale sau a celor freatice; astfel sînt terenurile cu scurgere superficială sau subterană inferioară debitelor afluente, terenurile cu ape freatice la mică adîncime sau care ies la suprafață, terenurile inundabile, depresiunile fără scurgere etc; evaporația slabă și lipsa de structură a solului agravează situația.

Vegetația servește ca indiciu al umectării excedentare. Cerealele capătă o culoare pală galben-verzuie și își fac apariția numeroase buruieni tipice (*Agropyrum, Equisetum, Tussilago farfara, Agrostis canina*), mucegaiuri și boli criptogamice; uneori solurile capătă o culoare brună-cenușie. Umezirea excesivă a fînețelor este indicată prin *Ranunculus sceleratus, R. sardosus, Caltha palustris, Cardamine pratensis, Carex, Juncus scirpus, Eriophorum, Phragmites*, mușchi etc.

Solurile umede sînt în general lipsite de structură, slab aerisite, reci, primăvara se desgheață și se usucă cu întîrziere, au coeziune mare și se lucrează greu. Lucrările acestor soluri și însămînțarea lor se prelungesc, plantele au înrădăcinare superficială, suferă de căldură și lipsă de hrană vara, deseori se culcă și putrezesc. Cantitatea mică de aer din sol favorizează anaerobioza și micșorează cantitatea de hrană asimilabilă. Uneori emană gaze, insectele se înmulțesc iar locul devine nesănătos. Pășunatul și circulația se îngreuiază.

2. **Influența desecării asupra solului și plantelor.** Datorită desecării proprietățile solului sînt modificate substanțial ca urmare creîndu-se condiții favorabile pentru creșterea și dezvoltarea plantelor.

Efectul esențial al desecării constă în sporirea conținutului de aer și intensificarea schimbului de gaze din sol.

Aerisirea solului ameliorează regimul termic al terenurilor desecate, realizînd o încălzire mult mai puternică a stratului activ (căldura specifică a solului este de 4—5 ori mai mică decît a apei) și o amplitudine mai mare a variației diurne și anuale a temperaturii solului. Prin aceasta se activează procesele biochimice de oxidare, se îmbunătățește structura solului prin constituirea particulelor în agregate, mărirea porilor, levigarea particulelor de mîl spre orizonturile inferioare și micșorarea capacității de adsorbție a apei.

Solul absoarbe mai bine precipitațiile, evaporează mai puțină apă și regimul de umiditate devine mai uniform; condițiile de lucrare a solului de pășunat, de circulație și de mecanizare se îmbunătățesc (consumul de energie la arat se reduce cu 20—25%); de asemenea se ameliorează condițiile de viață a animalelor inferioare (viermi, miriapozi) precum și condițiile sanitare și fitosanitare ale ținutului.

Scanned with OKEN Scanner

Semănatul se poate face cu 10—14 zile mai timpuriu, înrădăcinarea plantelor devine mai adîncă, producţia şi calitatea recoltelor cresc. La păduri, producţia lemnului creşte cu 100—500%, iar calitatea se îmbunătăţeşte cu 2—5 clase.

3. **Stabilirea regimului de apă şi aer al solurilor desecabile.** Conţinutul de umiditate din sol trebuie să fie astfel dirijat încît să asigure o bună aerisire a solului, ceea ce se obţine prin primenirea totală a volumului de aer din stratul activ de pămînt în decurs de 7—8 zile. În acest sens, cerinţele diferitelor grupe de culturi sînt:

	Volumul de aer din stratul activ	Umiditatea în stratul activ
pentru ierburi	15—20% din porozitatea solului	80—85% din higroscopicitatea totală
pentru cereale	20—30% din porozitatea solului	70—80% din higroscopicitatea totală
pentru rădăcinoase	30—40% din porozitatea solului	60—70% din higroscopicitatea totală

Dinamica regimului apelor superficiale şi freatice pe teritoriul desecabil, într-o perioadă de timp examinată, se determină astfel:

— pentru apele superficiale: $dV=P+V-S-W_1-E_1$ (318)

— pentru apele freatice $dW=P+V-S_1+(G+A-O_m)-E$ (319)

în care:

dV şi dW este creşterea sau descreşterea apelor superficiale, respectiv freatice, pentru perioada examinată; trebuie să fie echivalentă cu cantitatea de apă ce poate fi reţinută pentru umezirea solului sau alimentarea cu substanţe minerale nutritive;

P — precipitaţiile atmosferice căzute în această perioadă;

V şi G — debitul apelor superficiale, respectiv freatice;

S — cantitatea apelor superficiale excedentare, care se scurg sau trebuie evacuate;

W_1 — cantitatea apelor superficiale absorbite de sol;

E_1 — cantitatea apelor superficiale evaporate de pe suprafaţa apei;

E — evaporaţia umezelei de pe suprafaţa solului;

A — condensarea umidităţii atmosferice în sol;

O_m — scurgerea apelor freatice în limitele teritoriului;

S_1 — $S+dV$ unde S este debitul apelor superficiale.

În general $dV=0$, nici o cultură neadmiţînd inundarea; întrucît şi $V=0$, rezultă cantitatea de apă ce trebuie evacuată:

$$S=P-W_1-E. \quad (320)$$

Norma de desecare. Adîncimea la care trebuie scoborît nivelul apelor freatice se stabileşte pe baza normei de desecare, iar timpul în care trebuie îndepărtate apele superficiale, pe baza duratei de inundare.

Prin normă de desecare se înţelege adîncimea z la care trebuie scoborît nivelul apelor freatice pe terenurile desecabile, astfel ca să se obţină o umiditate satisfăcătoare (β) sau cel puţin o umiditate mai mică decît maximul admisibil (δ_{max}) atît în perioada de dezvoltare a plantelor, cît şi în perioada fără vegetaţie.

Scanned with OKEN Scanner

Norma de desecare este variabilă pentru același teren cu plantele care se succed în asolament, cu adîncimea stratului radicular și cerințele de apă ale plantei, precum și cu cauze exterioare, ca precipitațiile și evaporația. Pentru condiții identice, norma de desecare poate fi mai mică în cazul plantelor cu consum mare de apă sau cu sistem radicular superficial, al culturilor puțin pretențioase față de aerisirea și temperatura solului, sau în cazul solurilor cu capilaritatea și higroscopicitatea redusă, mai puțin compacte ori cu structura granulară.

De aceea sistemul de desecare trebuie prevăzut cu dispozitive pentru reglarea ușoară și rapidă a normei de desecare, pentru a se putea preveni atît uscarea cît și umezirea excesivă a solului. Practic norma de desecare generală a unui asolament se stabilește în funcție de cultura cea mai pretențioasă la aerisirea solului, urmînd ca, pentru culturile cu cerințe mai mari de umiditate, nivelul apelor freatice să fie ridicat cu ajutorul aparatelor de reglare de pe șanțuri și colectoare.

În fig. 198 este schițată distribuția umidității în stratul de sol desecat *b* și nedesecat *a*. Notînd cu t — adîncimea stratului radicular și cu τ — înălțimea zonei capilarelor închise, mărimea normei de desecare se obține din:

$$z = t + \tau \qquad (320)$$

Indicativ se dau mai jos valorile normei de desecare stabilite în U.R.S.S.:

— în tabela 124 valorile lui z (în cm) pentru întreaga perioadă de vegetație; la însămînțare, z poate fi cu 20—30% mai mic (după A. A. Cerkasov);

— în tabela 125 valorile lui z (în cm) pentru diverse epoci din cursul perioadei de vegetație (după A. N. Kosteakov).

Pentru efectuarea lucrărilor cu tractorul, normele minime de desecare sînt de 30—50 cm la tractoare cu șenile și 40—60 cm la cele cu roți.

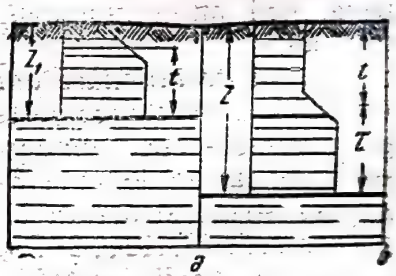


Fig. 198. Distribuția umidității în sol:
a — nedesecat; *b* — desecat

TABELA 124. VALOAREA MEDIE A NORMEI DE DESECARE

Cultura \ Solul	Turbă de șes cm	Nisip și nisipo-argilos cm	Argilo-nisipos cm	Argilos cm
Borceag pentru fîn, ierburi furajere anuale	50—60	40—50	45—60	50—65
Ierburi perene pentru fîn	60—70	45—60	55—70	65—50
Ierburi perene pentru pășune	80—90	50—70	70—90	85—80
Cereale, culturi de siloz	70—90	50—65	60—80	75—70
Cartofi, rădăcinoase	80—90	55—80	70—100	90—80
Legume (în majoritate)	75—85	50—75	70—90	85—75
Plante cu rădăcini adînci (hamei, cînepă)	80—100	60—85	80—100	95—85
Pomi și arbuști fructiferi	100—125	80—95	90—120	110—100

TABELA 125. VALOAREA NORMEI DE DESECARE PENTRU DIVERSE EPOCI

Culturile	Inst. gosp. mlaşt. din R.S.S. Bielorusă Sev.			N I I G şi M (Leningrad)	
	Media în perioada de primăvară cm	La începutul prelucrării cm	La începutul semănatului cm	Media în perioada de vegetaţie cm	Perioada de primăvară înainte de semănat cm
Ierburi	50—65	30—40	50	50—60	30—40
Păşuni	65—80	30—40	60	60—70	40—50
Cereale	70—90	40—45	60	70—80	30—40
Culturi tehnice	80—100	45—50	70	80—100	60—70
Legume	80—100	45—50	70	70—80	50—60

Cele mai pretenţioase culturi sînt legumele (norma de desecare cel puţin 80—100 cm în perioada de vegetaţie), iar dintre ele castraveţii, roşiile, ceapa, sfecla, mai puţin morcovul, ridichea, pătrunjelul, iar cel mai puţin varza şi spanacul.

Durata de inundare admisibilă (T). Depinde de natura culturii, de faza de dezvoltare a plantelor, de temperatura apei şi a aerului, de viteza de scurgere a apei revărsate etc. Inundarea de primăvară poate dura la cerealele de toamnă 5—7 zile, iar la legume 3—5 zile. Inainte de semănat se admite o durată T care nu strică structura şi asigură încălzirea solului la temperatura necesară însămînţării: 6°, 5...8 °C pentru culturile timpurii (ovăz, in) şi mult mai ridicată la cele tîrzii (cartofi, castraveţi).

După observaţiile lui V T. Mosolov şi alţii, inundaţiile sînt suportate de:

secara de toamnă	8—10 zile
orz	5— 8 zile
ovăz	10—12 zile
fînete de graminee	1— 2 luni
rogozurile	3 luni
plante grăsoase (morcov de masă)	5— 6 ore

Pentru grîu s-a stabilit experimental că, în caz de inundare, recolta este dată de relaţia

$$y_t = 0{,}01\ (10-T)^2\ y_0 \qquad (321)$$

în care:

y_0 este producţia grîului neinundat

T — durata inundaţiei în zile

Astfel, pentru o inundaţie $T=10$ zile, $y_t=0$; la $T=5$ zile, $y_t=0{,}25\ y_0$, la $T=1$ zi, $y_t=0.81\ y_0$. In agricultura intensivă se admite la grîu o inundare de numai 10 ore (în primăvară însă, grîul de toamnă suportă o inundare de 5 zile).

4. Metode de desecare. Prin desecare se urmăreşte pe de o parte înlăturarea unui exces de umiditate existent în sol şi pe de altă parte preîntîmpinarea formării unui astfel de exces.

La alegerea metodelor de desecare trebuie stabilite cauzele și proveniența exceselor de apă, iar măsurile de desecare trebuie dirijate în sensul înlăturării acestor cauze.

Principalele surse ale unui exces de umiditate în sol sînt:

— precipitațiile atmosferice, cînd acestea se acumulează periodic din cauza unor condiții topografice locale nefavorabile; apele astfel acumulate sînt de obicei sărace în substanțe minerale;

— ape aluviale provenite prin revărsarea rîurilor sau ape diluviale provenite din scurgerile superficiale de pe terenurile din bazinul superior de colectare; acestea au un conținut ridicat de substanțe nutritive;

— ape subterane (freatice) sub presiune sau aflate la un nivel prea ridicat, cu alimentare interioară (din precipitații) sau exterioară (curent freatic, infiltrații din bazine sau cursuri de apă etc); aceste ape sînt de obicei bogate în substanțe minerale.

Desecarea prezintă trei forme principale:

1) Cînd solul are un exces de umiditate de la suprafață și pînă la o oarecare adîncime, iar pînza freatică este astfel situată încît nu se resimte pînă la suprafață: apele superficiale se intercepteză și se conduc în afara teritoriului, iar apele interne se scurg în măsura necesară pentru a se asigura o umectare suficientă a solului, fără a se prejudicia plantele printr-o inundare prea îndelungată.

2) Cînd solul este umezit în exces de apele subterane, nivelul acestora ridicîndu-se deasupra stratului radicular: se evacuează excesul de apă, scoborîndu-se nivelul apelor subterane potrivit normei de desecare admisă.

3) Cînd stratul superficial prezintă un exces periodic de umiditate, iar stratul inferior o umiditate în general insuficientă: se procedează la redistribuirea umidității pe verticală, prin scoborîrea excesului de apă în adîncime pentru a forma o autorezervă și a stimula creșterea rădăcinilor.

In cadrul acestor forme principiale, se pot aplica următoarele metode de desecare:

1) Pentru regularizarea scurgerii și pătrunderii în adîncime a apelor superficiale:

— desecarea și regularizarea scurgerii prin canale deschise sau semi-deschise;

— regularizarea debitului apelor superficiale primite din exterior, prin canale de coastă sau de derivație pentru apele înalte și prin indiguire pentru apele joase;

— ridicarea nivelului terenurilor joase prin colmatare;

— scoborîrea nivelului apei și mărirea capacității de transport a recipienților de apă;

— irigarea fertilizantă și oxidantă a terenurilor mlăștinoase.

2) Pentru regularizarea scurgerii și scoborîrii nivelului apelor freatice:

— evacuarea apelor freatice locale și regularizarea nivelului lor prin drenaj închis sau deschis, orizontal sau vertical;

— regularizarea debitului apelor freatice primite din exterior, prin canale cursă sau drenuri obișnuite pentru cele înalte și prin drenuri de mal pentru cele de infiltrare;

— scoborîrea nivelului apei și mărirea capacității de transport a recipienților de apă;

— drenaj de ventilare pentru aerisirea și regularizarea umidității solului.

Scanned with OKEN Scanner

O reducere apreciabilă a scurgerilor superficiale şi a viiturilor rîurilor se poate obţine prin diverse lucrări în bazinul de recepţie, ca de exemplu: plantaţii şi perdele silvo-pomicole, asolament agro-ierbos şi lucrarea raţională a solului, bazine de acumulare etc. Tot aşa, se poate obţine o scoborîre a nivelului freatic prin refacerea structurii şi îmbunătăţirea compoziţiei chimice a solului, introducerea plantelor cu transpiraţie puternică (floarea soarelui, cînepă) etc.

5. **Elementele componente ale sistemului de desecare.** Un sistem de desecare se compune în genere din:

1) Suprafaţa desecabilă umectată excedentar,
2) Reţeaua de desecare şi regularizare;
— deschisă (superficială) = şanţuri de desecare,
— închisă (subterană) = drenuri absorbante,
3) Canale de colectare şi evacuare a apei,
4) Recipientul de apă.

Pentru împiedicarea pătrunderii apelor exterioare, sistemul este completat cu canale de captare (canale de coastă, canale cursă, canale de derivaţie, drenuri, drenuri de mal) sau diguri de apărare, iar pentru regularizarea umidităţii solului este prevăzut cu instalaţii auxiliare.

Evacuarea apei se poate face gravitaţional, cu sau fără instalaţii de ecluzare, sau prin ridicarea mecanică a apei cu ajutorul staţiunilor de pompare.

b. Colectarea şi îndepărtarea apelor superficiale

Apele superficiale în exces pe terenul desecabil pot proveni din:

— precipitaţiile atmosferice — ploi şi zăpezi — căzute direct pe terenul respectiv (ape interne), sau din

— precipitaţiile căzute pe terenurile din bazinul superior de colectare (ape diluviale, ape înalte) şi scurse de pe suprafaţa acestora pe terenul desecabil.

In unele cazuri apele în exces pot proveni din revărsarea cursurilor de apă învecinate (ape de inundaţie, aluviale).

Scopul lucrărilor de desecare este de a colecta şi evacua apele excedentare, astfel ca durata scurgerii sau stagnării lor pe suprafaţa desecabilă, să nu depăşească timpul T admis. Aceasta se realizează prin captarea şi dirijarea apelor înalte prin canale de coastă, diguri de centură, şi prin accelerarea scurgerii apelor interne cu ajutorul reţelei de desecare de regularizare.

In general, se execută în acest scop şanţuri şi canale deschise, care asigură o evacuare mai rapidă şi au o capacitate mai mare de transport decît canalele închise (drenuri). In cazuri speciale, impuse de natura folosinţelor sau de mecanizarea lucrărilor agricole, reţeaua de regularizare se execută sub forma de şanţuri semideschise, umplute cu material filtrant, sau de şanţuri provizorii cu dimensiuni reduse care se trasează şi nivelează după necesităţi.

1. **Determinarea debitului de evacuat.** Reţeaua de desecare se dimensionează în funcţie de excesul maxim de apă şi de timpul în care acesta trebuie evacuat, ambele fiind mărimi variabile.

Debitul superficial Q de evacuat este dat de produsul între suprafaţa desecabilă afectată canalului respectiv ($\omega = L\,l$ unde L este lungimea canalului şi l este lăţimea medie a suprafeţei) şi modulul debitului (q l/s şi hectar):

$$Q = \omega \cdot q \qquad (322)$$

Modulul debitului variază în spaţiu şi în timp în funcţie de cantitatea şi intensitatea precipitaţiilor, de relieful şi înclinarea terenului, permeabilitatea so-

lului și natura vegetației, de intensitatea evaporației, de dimensiunile, forma și canalizarea bazinului de recepție etc. Determinarea valorii modulului debitului superficial se face cel mai exact pe baza observațiilor directe pe mai mulți ani, iar în lipsa acestor observații prin metoda analitică bazată pe cercetarea genezei debitului și a factorilor care influențează mărimea lui.

Valoarea modulului debitului este dată de produsul dintre intensitatea precipitațiilor sau a topirii zăpezilor pe unitatea de suprafață (minus pierderile datorite absorbției solului și evaporației) și coeficientul de întîrziere a scurgerii (coeficient care depinde de mărimea, forma și canalizarea suprafeței de colectare).

Durata de scurgere T a întregii cantități de apă provenită din precipitații sau din topirea zăpezilor este mai mare decît durata de cădere a ploii sau durata topirii t.

Cantitatea de apă care se scurge variază în timp după o curbă, crescînd la început pînă la un maxim, staționînd apoi un timp oarecare, și apoi scăzînd treptat.

Notînd cu: p — stratul de apă provenit din precipitații (sau topirea zăpezilor);
t — durata ploii (sau topirii zăpezilor).
ω — suprafața bazinului de recepție, avînd lungimea pe talveg l și lățimea medie b $(\omega = l \cdot b), \ldots$
σ — coeficientul de scurgere (valori de orientare date în tabela 126),
v — viteza medie de scurgere a apei pe suprafața de colectare,

se obține: $\frac{l}{v}$ — durata de scurgere pînă la receptor a apei din punctul cel mai îndepărtat al bazinului;

$T = t + \frac{l}{v}$ — durata de scurgere a întregii cantități de apă;

$\varphi = \frac{vt}{l} \leq 1$ — coeficientul de întîrziere a scurgerii.

Valorile coeficientului de întîrziere sînt subunitare cînd are loc întîrzierea scurgerii, cum este cazul cînd bazinele de recepție sînt lungi, precipitațiile scurte, viteza de scurgere redusă. Coeficientul de întîrziere este egal cu unitatea cînd nu are loc întîrzierea scurgerii cum este cazul în bazine scurte, cu precipitații

TABELA 126. VALORILE COEFICIENTULUI DE SCURGERE PENTRU DESECĂRI (DUPĂ A. N. KOSTEAKOV)

Solurile bazinului de recepție	Pantele terenului		
	Slabe $< 0,01$	Medii $0,01-0,05$	Mari $> 0,05$
Permeabilitate mare	0,10–0,20	0,15–0,25	0,20–0,30
Suficient permeabile	0,15–0,25	0,20–0,30	0,25–0,40
Insuficient permeabile	0,20–0,30	0,15–0,45	0,35–0,60
Slab permeabile	0,25–0,40	0,30–0,60	0,50–0,75
Înghețate	0,30–0,60	0,40–0,75	0,80–0,95

foarte lungi sau topire înceată şi viteze mari de scurgere. Se pot prezenta următoarele cazuri:

$$\frac{l}{v} > t \text{ sau } vt < l, \text{ deci } \varphi < 1{,}0.$$

debitul maxim are loc în momentul încetării precipitaţiilor, iar creşterea debitului se produce după un trapez.

$$\frac{l}{v} \leq t, \text{ deci } \varphi = 1{,}0.$$

debitul maxim are loc după timpul $\frac{l}{v}$, iar creşterea debitului are loc după un triunghi.

Cînd bazinul de recepţie este constituit din mai multe bazine elementare şi sistemul de desecare cuprinde mai multe colectoare secundare mari, creşterea debitului are loc după o curbă oarecare. Pentru determinarea curbei debitului şi a debitului maxim la gura canalului principal, se vor însuma în timp debitele corespunzătoare ale canalelor secundare, care trec simultan prin secţiunea respectivă, precum şi debitele care ajung direct în canalul principal.

Coeficientul de întîrziere depinde de o serie de factori; pentru simplificare s-au propus formule în funcţie de unul sau doi factori mai activi, între care mărimea bazinului de recepţie şi natura curbei de creşterea debitului. Astfel A. N. Kosteakov propune

$$\varphi = \frac{vt}{l} = \frac{K}{\sqrt[x]{\omega}} \qquad (323)$$

în care:

K este un coeficientul ce depinde de natura curbei debitului şi anume pentru un trapez $K<2{,}0$, pentru un triunghi $K=2{,}0$, iar pentru o curbă frîntă $K>2{,}0$ (atingînd 3,5—4,0),

x — exponentul ale cărui valori sînt date în tabela 127.

Pe baza acestor consideraţii, valoarea maximă a modulului debitului este dată de formula:

$$q_{max} = \frac{\sigma p}{t} \cdot \frac{K}{\sqrt[x]{\omega}}$$

iar dacă se exprimă q_{max} în litri pe secundă la 1 hectar:

$$q_{max} = 2{,}8 \frac{\sigma p}{t} \cdot \frac{K}{\sqrt[x]{\omega}} \text{ l/s. ha} \qquad (324)$$

în care:

t este durata precipitaţiilor sau topirii (în ore dintr-o zi);

p — cantitatea precipitaţiilor sau topirii într-o zi pentru perioada considerată (în mm).

ω — suprafaţa bazinului de recepţie (în ha).

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 127. VALORILE EXPONENTULUI x DIN FORMULA COEFICIENTULUI DE ÎNTÂRZIERE $\varphi = \frac{K}{\sqrt[x]{\omega}}$ (DUPĂ A. N. KOSTEAKOV)

Panta I și suprafața ω (în ha)	Precipitații de vară $N^*) = 0,4$				Ape umflate de vară $N^*) = 1,0$				Viitură de primăvară $N^*) = 3,0$			
	Lungimea bazinului de colectare $= l$ (în km)											
	0,2	0,5	1,0	2,0	0,2	0,5	1,0	2,0	0,2	0,5	1,0	2,0
$I = 0,0004$												
$\omega < 3,0$	2,1	1,8	1,5	1,4	3,1	2,6	2,3	2,1	6,0	4,3	3,5	3,0
$\omega = 3–50$	2,7	2,2	2,1	2,0	4,0	3,3	3,0	2,7	6,8	5,2	4,4	3,9
$\omega > 50$	3,0	2,5	2,3	2,2	4,2	3,6	3,2	3,0	7,0	5,4	4,7	4,1
$I = 0,001$												
$\omega < 3,0$	2,3	2,0	1,7	1,5	3,5	2,8	2,5	2,2	7,3	5,0	4,0	3,4
$\omega = 3–50$	3,0	2,6	2,3	2,1	4.4	3,6	3,2	2,9	7,9	5,9	5,0	4,2
$\omega > 50$	3,2	2,8	2,5	2,3	4,6	4,0	3,5	3,1	8,0	6,0	5,2	4,5
$I = 0,005$												
$\omega < 3,0$	2,7	2,3	2,0	1,7	4,1	3,2	2,8	2,4	10,0	6,4	5,0	3,9
$\omega = 3–50$	3,5	2,8	2,5	2,3	5,0	4,0	3,5	3,1	10,0	7,0	5,7	4.8
$\omega > 50$	4,0	3,2	2,8	2,6	5,3	4,2	3,8	3,4	10.0	7,2	5,8	5,0
$I = 0,01$												
$\omega < 3,0$	3,1	2,5	2,1	1,9	5,3	3,9	3,2	2,8	—	9,4	6,4	5,0
$\omega = 3–50$	4,0	3,4	2,8	2,5	6,1	4,8	4,1	3,6	—	10,0	7,2	6,0
$\omega > 50$	4,2	3,5	3,0	2,7	6,3	5,0	4,3	4,0	—	10,0	7,3	6,0
$I = 0,04$												
$\omega < 3,0$	4,0	3,0	2,5	2,2	7,5	5,0	4,0	3,4	—	—	10,0	7,0
$\omega = 3–50$	4,8	3,7	3,2	2,8	8,0	6,0	5,0	4,2	—	—	10,0	7,6
$\omega > 50$	5,0	4,0	3,4	3,0	8,2	6,2	5,2	4,5	—	—	10,0	8,0

*) N este un coeficient care depinde de perioada de scurgere și de dimensiunile suprafeței de captare, variind de la 0,4 (în timpul apelor mijlocii) până la 4,0 (în timpul viiturilor de primăvară) și micșorîndu-se pentru bazinele de recepție mari.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru R.P.R. nu există determinări experimentale cu privire la valorile modulului de desecare. La lucrările de desecare a apelor superficiale din cîmpia de vest a ţării se folosesc valori de 0,4 l/s · h în bazinul de şes al Crişurilor şi 0,3 l/s · ha între Mureş şi Crişul Alb, corespunzînd unor precipitaţii abundente căzute pe sol îngheţat.

Ca valori orientative se pot cita acelea acceptate în U.R.S.S. pentru Polesia, cuprinse între 0,13 şi 0,32 l/s · ha în funcţie de mărimea suprafeţei de colectare şi anume:

0,25 l/s · ha — pentru suprafeţe de colectare mai mici de 450 km²
0,13 l/s · ha — pentru suprafeţe de colectare mai mari de 450 km²
0,32 l/s · ha — pentru suprafeţe mici cu culturi intensive.

Modulul debitului variază în limite largi pentru aceeaşi suprafaţă de colectare atît în diferite perioade ale anului, cît şi în diferiţi ani. De aceea la proiectarea canalelor de desecare se vor determina valorile teoretice ale modulului debitului pentru diferite perioade din an, ţinîndu-se seama de condiţiile de folosire agricolă a terenurilor respective.

A. N. Kosteakov consideră ca perioade critice care trebuie avute în vedere şi ca perioade de control determinate de viiturile de ape locale următoarele:

Terenurile (şi folosinţele)	Perioada teoretică principală	Perioada teoretică de control
Lunci şi fînețe	Viitura de vară	Locală
Păşuni	Inainte de semănat	Viitura de vară, locală
Asolamente de cîmp fără culturi de toamnă . .	Inainte de semănat	De semănat, locală
Asolamente de cîmp cu culturi de toamnă .	Viitura de primăvară	De semănat locală
Asolamente furajere . .	Inainte de semănat	Viitura de vară, locală
Suprafeţe ocupate cu aşezări omeneşti, uzine, etc.	Viitura maximă	—

Determinarea mărimii teoretice a modulului debitului trebuie să se facă cu cea mai mare precizie, pentru că de ea depinde dimensionarea canalelor. In lipsa observaţiilor directe pe o perioadă mai îndelungată de ani, o deosebită importanţă prezintă determinarea intensităţii teoretice a precipitaţiilor sau a topirii zăpezilor (p/t).

Valorile p (milimetri în 24 ore) se stabilesc pe baza înregistrărilor pluviometrice directe, iar cînd acestea lipsesc se aproximează împărţindu-se cantitatea lunară a precipitaţiilor prin numărul de zile cu precipitaţii din luna respectivă, în ambele cazuri analizîndu-se o perioadă cît mai lungă de ani.

Scanned with OKEN Scanner

Durata efectivă a precipitațiilor sau topirii t în 24 ore se stabilește prin studierea materialului pulviometric.

Orientativ se consideră:

— ploile de 3— 4 mm au o durată de circa 3—4 ore, cu intensitate 0,8—1,2 mm/h
— ploile de 7—10 mm au o durată de circa 6—8 ore, cu intensitate 1,0—1,5 mm/h
— viiturile de vară (netorențiale) ating intensitatea de 2,0—2 5 mm/h
— intensitatea de topire a zăpezilor (dată de raportul dintre cantitatea de apă ce s-a păstrat sub formă de zăpadă pînă la începutul topirii și durata perioadei de topire) oscilează între 1,2—4,0 mm/h, atingînd chiar valori mai mari, în caz de ploaie; numărul efectiv al orelor de topire este de 10—16 din 24 ore.

(Densitatea medie a zăpezii este 0,2—0,3, reducîndu-se la 0,1 pentru zăpada proaspătă și crescînd la 0,4—0,5 pentru cea stătută).

La desecarea terenurilor agricole, pentru dimensionarea canalelor nu se va lua ca bază intensitatea maximă a precipitațiilor, întrucît ar rezulta dimensiuni neeconomice, iar funcționarea canalelor ar avea loc în majoritatea timpului cu debite prea mici, fapt care ar provoca împotmolirea și înierbarea lor. In calcul se va lua intensitatea cea mai mare pentru o anumită repetiție în perioada considerată, determinată de condițiile tehnice și economice locale. Repetiția intensității precipitațiilor se stabilește prin metoda statistică, pe baza coeficientului de variație (C_v) și de asimetrie (C_s) a curbei de repartizare diferitelor intensități din perioada critică respectivă, cu ajutorul cărora se construiește curba de asigurare a precipitațiilor de diferite intensități pe o perioadă mai îndelungată de timp.

Coeficientul de variație C_v. Caracterizează variația debitului anual, reprezentînd raportul dintre abaterea medie cuadratică și valoarea mediei aritmetice Y_0.

$$C_v = \sqrt{\frac{\Sigma (K-1)^2}{N-1}} \qquad (325)$$

în care:

N este numărul de ani al perioadei (minimum 10), iar
K — coeficientul de modul ($Q : Q_{med}$).

Valoarea lui C_v este cuprinsă pentru U.R.S.S. între 0.1 (rîurile alimentate din ghețari) și 1,35 (rîurile semi-deșertice), mai obișnuit între 0,2 și 0,5.

La rîurile mici, valoarea lui C_v este obișnuit mai mare decît la rîurile mari.

Coeficientul de asimetrie C_s. Caracterizează asimetria curbei de frecvență (de repartizare anuală) și se obține din relația:

$$C_s = \frac{\Sigma (K-1)^3}{(H-1) C_v^3} \qquad (326)$$

Calculul său necesită un șir lung de observații (50—100 ani), astfel că obișnuit se ia $C_s = 2C_v$. Pentru cazul debitelor maxime din ploi torențiale se ia uneori $C_s = 4C_v$. Pentru determinarea lui C_s se poate folosi formula simplă a lui M. V. Mialcovski:

$$C_s = \frac{(,5\ (1-K_{50})}{C_v} \qquad (327$$

în care:

K_{50} este coeficientul de modul care corespunde unei asigurări de 50%.

Raporturile cele mai caracteristice între asigurare și repetiție (frecvență) sînt date în tabela 128 (după B. V. Poliakov — Calcule Hidrologice).

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 128. CORELAŢIA ÎNTRE ASIGURARE ŞI REPETIŢIE

Asigurarea p %	Caracterizarea anului	Recepţia N	
0,01	Cu abundenţă de apă catastrofală	odată la 10 000	
0,1	Idem	„ „ 1 000	
1	Foarte multă apă	„ „ 100	Asigurarea s—a calculat cu relaţia $p\ \% = \frac{100\,(m - 0{,}5)}{n}$
3	Multă apă	„ „ 33	
5	Multă apă	„ „ 20	
10	An mijlociu	„ „ 10	
25	sfertul superior	„ „ 4	
50	mediană	„ „ 2	
75	sfertul inferior	„ „ 4	
90	An cu apă puţină	„ „ 10	
90	Apă puţină	„ „ 20	
95	Apă puţină	„ „ 33	
97	Apă foarte puţină	„ „ 100	
99,9	Apă excepţional de puţină	„ „ 1 000	

2. Captarea şi îndepărtarea apelor exterioare. Pentru captarea şi îndepărtarea apelor ce se scurg la suprafaţa solului de pe terenurile situate la cote mai înalte se construiesc *canale de coastă* sau *de centură* (fig. 199). Acestea se execută pe latura amonte a teritoriului desecabil, continue sau întrerupte, şi se descarcă fie direct în recipientul de apă, fie în canalul principal de desecare.

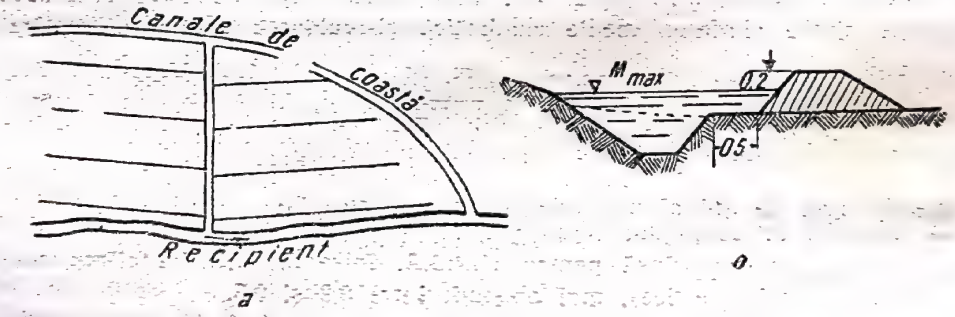


Fig. 199. Canale de coastă
a — amplasare; *b* — secţiune

Canalele se trasează sub un unghi ascuţit faţă de curbele de nivel, cu o pantă a fundului între 0,002 şi 0,0008. Secţiunea transversală se execută cu laturi neegale; taluzului dinspre amonte care primeşte apele, i se dă o înclinare mai redusă (cel mult 1 : 1,5) şi se înierbează. Pământul săpat se aşază pe malul din josul pantei sub formă de dig, astfel ca nivelul maxim al apei din canal să fie cel puţin 20 cm sub creasta digului.

Canalele de coastă pot uneori împiedica complet excesul de apă de pe terenurile de la baza pantelor; ele reţin materialul grosier, şi apără terenul de colmatare cu material nefertil. In schimb, în cazul apelor încărcate cu particule fine de nămol, privează terenurile joase de un aport de substanţe nutritive. In asemenea cazuri şi cînd terenurile sînt sărace, canalele de coastă se amenajează astfel ca să permită deversarea apelor de primăvară încărcate cu mîl.

Scanned with OKEN Scanner

Canalele de coastă se folosesc şi pentru captarea apelor freatice de mică adîncime care apar la baza pantelor, în special la piciorul primei terase de lîngă luncă (canale cursă). Ele mai pot servi ca recipienţi pentru reţelele de desecarea văilor superioare, sau chiar la interceptarea micilor afluenţi

3. **Reţeaua de desecare pentru regularizarea apelor superficiale interioare.** Această reţea constă din *şanţuri de desecare* care au rolul de a capta apele de pe suprafaţa terenului şi a le conduce în *canalele colectoare* (fig. 200). Reţeaua de desecare trebuie să fie suficient de deasă şi şanţurile de desecare astfel amplasate şi dimensionate încît să fie asigurat în sol un regim normal de apă, dar în acelaşi timp să nu fie stingherite procesele de mecanizare. Şanţurile de regularizare se trasează perpendicular pe direcţia de scurgere a apelor şi astfel ca să formeze sectoare dreptunghiulare de 25—40 ha (minimum 12—15 ha). Pentru evitarea împotmolirii, se asigură o viteză minimă de scurgere a apei $v \geq 0{,}2$ m/s căreia îi corespunde o pantă $I \geq 0{,}0005$. Dacă panta terenului este prea mică, trebuie creată o pantă artificială a fundului printr-o adîncire crescîndă a canalului (de la 0,5—0,6 m la 0,7—0,8 m). Secţiunea transversală se ia trapezoidală, cu lăţimea la fund de 0,25—0,3 m.

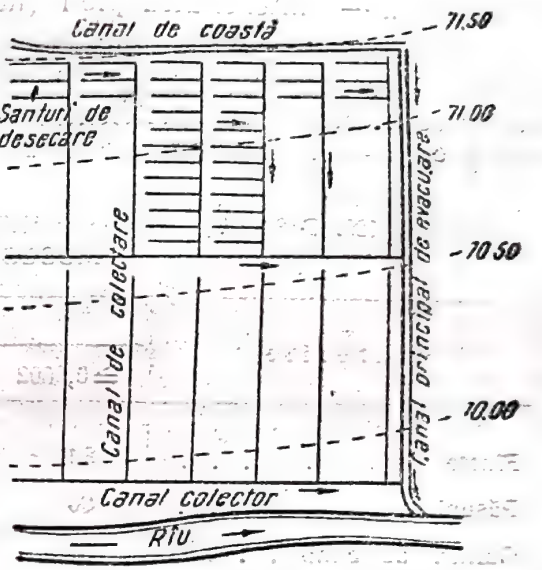


Fig. 200. Schema reţelei de desecare a apelor superficiale

Dacă pămîntul săpat este fertil, se împrăştie în depresiuni sau spre mijlocul tarlalei, iar dacă este nefertil se depozitează pe malul din josul pantei.

Lungimea şanţurilor L este condiţionată de panta şi ondulaţiile terenului; ea va fi mai mică la pante reduse şi suprafaţă neregulată. Procesul de mecanizare al lucrărilor agricole impune lungimi cuprinse între 400 şi 1 500 m.

Distanţa între şanţuri D depinde de durata de inundare admisă T şi de viteza de scurgere a apei, viteză care este condiţionată de panta terenului, coeficientul de rugozitate şi grosimea stratului de apă. O densitate mare a şanţurilor asigură o desecare mai activă, însă poate produce o uscare excesivă a solului; totodată atrage pierderi mari de teren, greutăţi în circulaţie şi în mecanizarea muncilor

Procesul de mecanizare impune o distanţă între şanţuri $D = 150 = 400$ m.

A. D. Dubah propune următoarea relaţie pentru determinarea distanţei între şanţuri:

$$D = \frac{24\ T\sqrt{I}}{n_r}\left[\frac{(\sigma H)^{2/3}}{(\sigma H)^{2/3}-1}\right] \text{ în metri} \qquad (328)$$

iar G. P. Voinici-Senojenţki:

$$D = \frac{15{,}4}{n_r}(\sigma H)^{2/3}\, t^{\,5/3}\sqrt{I} \text{ în metri} \qquad (329)$$

în care:

T este timpul de evacuare a apei de pe suprafaţa desecabilă (în ore),
σ — coeficientul de scurgere,
I — panta terenului,
n_r — coeficientul de rugozitate al suprafeţei (după Kutter),
H — stratul de apă în momentul încetării ploii (în mm): $H=0{,}65\ h\ t$,
t — durata ploii (în ore),
h — intensitatea ploii (în mm/h).

Instrucţiunile Ministerului Agriculturii din U.R.S.S. dau pentru regiunea Moscovei valorile din tabela 129. Pentru regiunea pădurilor ucrainiene, aceste valori se afectează cu coeficientul climatic $\alpha = 1{,}15$ iar pentru silvostepa ucraineană cu $\alpha = 1{,}4$ (potrivit relaţiei $D = \alpha D_0$).

TABELA 129. DISTANŢA ÎNTRE ŞANŢURILE DE DESECARE PENTRU REGIUNEA MOSCOVEI (D_0 în m)

Culturile	Panta terenului					
	≧0,0002	0,0005	0,001	0,0015	0,002	≧0,003
Fîneţe	80	100	120	130	140	160
Păşuni	60	75	90	100	110	120
Culturi de cîmp	50	60	75	85	90	100
Culturi de legume	30—40	35—40	45—60	40—65	55—70	60—80

Pe terenurile cultivate extensiv sau prelucrate de-a lungul pantei, distanţa între şanţuri poate fi mărită cu 20—40%.

La păduri, distanţa între şanţurile de desecare se poate lua de 300—600 m.

Pe terenurile ocupate cu culturi de cîmp, procesul de mecanizare nu permite între şanţurile permanente distanţe mai mici de 150 m. Cînd totuşi condiţiile locale impun o reţea mai deasă de regularizare, şanţurile se umplu cu material filtrant grosier (piatră spartă, fascine) sau ele se trasează în fiecare an, fiind apoi nivelate înainte de începerea campaniei agricole sau de recoltarea cerealelor.

In fig. 201 este redată construcţia canalului de desecare semideschis experimentat de A. Brudastov, umplut cu material filtrant şi prevăzut cu un jgheab sau dren pe fund. După arătură, de-a lungul canalului se trage o brazdă lată de 15—20 cm, ca o rigolă, pămîntul depunîndu-se în aval. Lungimea canalelor se ia de 100—200 m, panta fundului 0,001—0,002, iar distanţa între ele — în funcţie de panta terenului — de 20—40 m pentru panta 0,002 şi pînă la 60—100 m pentru panta 0,008.

Canalele semideschise evacuează în bune condiţii şi apele freatice de mică adîncime; ele permit instalaţii pentru regularizarea regimului apei în sol.

4. Desecarea terenurilor aflate în condiţii speciale. Pentru desecarea terenurilor izolate, de suprafaţă redusă, se aplică diferite sisteme adaptate situaţiei locale.

Scanned with OKEN Scanner

Desecarea depresiunilor locale se realizează prin șanțuri convergente, care evacuează apele în puțuri absorbante (fig. 202), descărcarea acestora făcîndu-se fie în stratul permeabil, fie într-un recipient, printr-un colector sau dren.

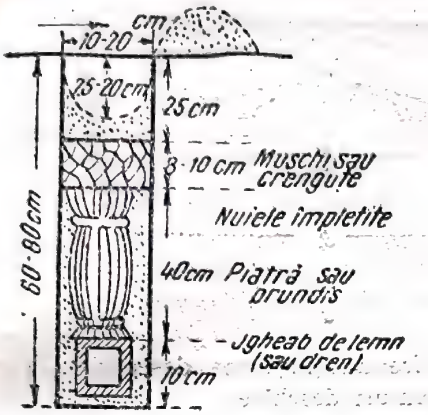


Fig. 201. Canal de desecare semideschis.

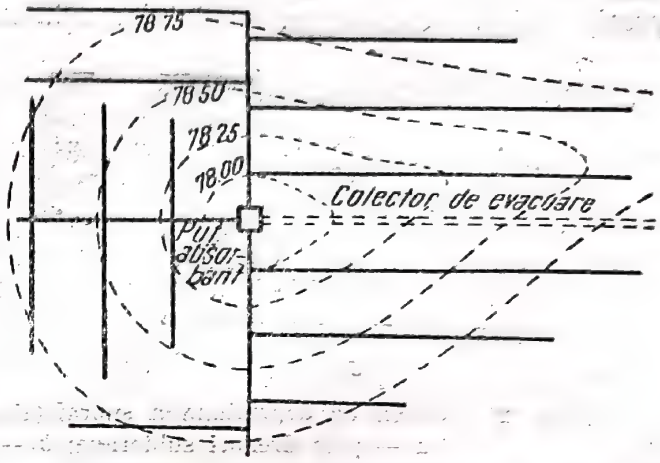


Fig. 202. Desecarea depresiunilor izolate

Depresiunile răspîndite sub forma unor farfurii se deseacă printr-o rețea de canale care le întretaie, conducînd apa într-un colector.

c. Scoborîrea nivelului apelor freatice

Apa freatică se prezintă sub forma unui strat de grosime variabilă și situat la diferite adîncimi față de suprafața solului. Apa freatică stagnează sau se mișcă cu o anumită viteză în funcție de permeabilitatea terenului și de înclinarea piezometrică a stratului.

Alimentarea stratului freatic se face în genere direct din precipitațiile atmosferice (alimentarea interioară) dar poate fi datorită uneori și ridicării apei din pînzele subterane mai adînci sau interceptării unui curent freatic (alimentare exterioară). Un nivel prea ridicat al pînzei freatice, dăunător culturilor agricole, se poate produce fie din cauza unei alimentări excesive sau a unei scurgeri reduse, fie datorită existenței unui strat impermeabil la mică adîncime.

Scoborîrea nivelului apelor freatice se face cu ajutorul canalelor deschise sau al drenurilor îngropate, care interceptează curentul freatic, asigurînd gradul de desecare a solului și ritmul de scoborîre a apelor freatice corespunzător cerințelor variabile ale culturilor și condițiilor climatice și hidrogeologice locale.

1. **Principii de funcționare a elementelor de regularizare a nivelului apelor freatice.** Apa freatică pătrunde în elementele de regularizare ale sistemului de desecare pe tot perimetrul muiat al acestora, iar scăderea de presiune produsă se transmite în stratul freatic sub forma de linii de egală presiune. Scoborîrea suprafeței apelor freatice se face după o curbă de depresiune care, într-o secțiune normală pe axa elementelor de regularizare, are aproximativ forma unei parabole sau a unui elipsoid (fig. 203).

Diferența de nivel între punctul cel mai ridicat A și cel mai coborît B al curbei de depresiune are valoarea $h = D/2 \operatorname{tg} \alpha$.

Pentru o acţiune de lungă durată a elementelor de regularizare şi în lipsa unei alimentări suplimentare a pînzei freatice, curba de depresiune ia forma unei drepte $O_1 E O_2$, iar h devine zero. Practic însă, curba scoboară cu atît mai încet cu cît h devine mai mic, iar între timp apele freatice sînt alimentate din precipitaţii sau alte surse, nivelul lor ridicîndu-se din nou.

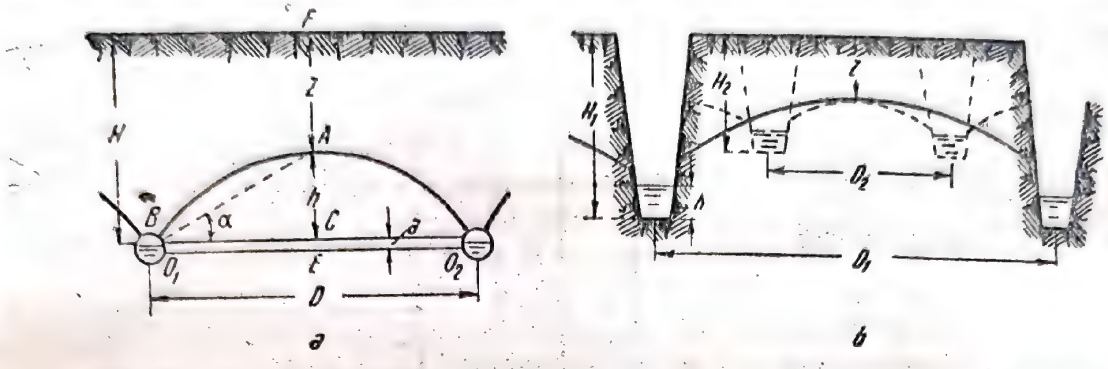


Fig. 203. Curba de depresiune a suprafeţei apelor freatice în urma desecării
a — prin drenuri subterane; *b* — prin şanţuri deschise

Poziţia teoretică a curbei de depresiune se calculează în funcţie de valorile tg α:

Solurile	tg α	Solurile	tg α
Nisipoase	0,005—0,025	Argiloase	0,05—0,10
Nisipo-argiloase	0,02—0,05	Argile grele	0,06—0,12
Argilo-nisipoase	0,03—0,07	Turbă de şes	0,03—0,10

Punctul cel mai coborît al curbei de depresiune B se menţine în genere deasupra nivelului apei din dren la o înălţime a corespunzătoare presiunii necesare pentru trecerea apei prin locul de separaţie dintre sol şi aer. Valoarea a variază cu natura solului şi anume:

a= 3— 4 cm în soluri uşoare,
a=10—12 cm în soluri grele.

Gradul de desecare şi ritmul necesar de scoborîre a apelor freatice se asigură prin alegerea unui raport potrivit între adîncimea H şi dinstanţa D dintre elementele de regularizare. La alegerea acestui raport se va ţine seama de următoarele consideraţii.

Distanţa mare între drenuri — care impune o lungime mai mare a drumului de infiltraţie şi deci o viteză redusă de scoborîre a pînzei freatice — poate provoca o inundare îndelungată, în timp ce la o distanţă prea mică între drenuri evacuarea apei poate fi prea rapidă.

O pantă pronunţată a terenului, viteza mare a curentului freatic şi amplasarea transversală a drenurilor (perpendicular pe curentul freatic) permit distanţe mai mari între drenuri.

În solurile cu structură glomerulară, realizată prin introducerea asolamentelor cu ierburi perene şi lucrarea raţională a solului, distanţa între drenuri poate fi mărită de 1½—2 ori în comparaţie cu distanţa dintre drenuri în solurile fără structură, de asemenea poate fi redusă şi adîncimea de amplasare a drenurilor.

Acţiunea de desecare a drenului — cînd celelalte condiţii sînt identice — se măreşte odată cu adîncimea de amplasare, cu permeabilitatea solului şi cu

adîncimea stratului impermeabil față de suprafața solului; ea se micșorează odată cu depărtarea de dren, și se reduce în timp pe măsura scoborîrii nivelului apelor freatice.

Cu cît H și D sînt mai mari, cu atît desecarea este mai neuniformă; la distanțe egale între drenuri se obține la solurile ușoare o repartizare mai uniformă a umidității pe lățimea fîșiei dintre ele, în comparație cu solurile grele.

Debitul de apă din dren crește odată cu adîncimea de amplasare și cu permeabilitatea solului; el scade odată cu creșterea distanței dintre drenuri, precum și pentru valori mai mari ale capacității de absorbție capilară a solului.

După cerințele lor față de gradul de desecare, culturile de bază din asolamentele cu ierburi perene se împart în două grupe: culturi care necesită o normă mică de desecare (ierburile) și culturi care cer o normă mare de desecare (legume, plante cu rădăcini comestibile, culturi tehnice etc). Cerealele ocupă o poziție intermediară. Prima grupă, inclusiv cerealele, cere o adîncime medie a nivelului apelor freatice de 50—70 cm, cea de a doua de 80—100 cm.

În general, gradul de desecare se alege corespunzător culturilor de cîmp, asigurînd posibilitatea regularizării regimului de apă pentru diferite cerințe ale culturilor din asolament cu ajutorul unor dispozitive de reglare instalate pe canale.

2 **Determinarea debitului de evacuat.** Dimensiunile drenurilor și ale canalelor se determină pentru cantitatea cea mai mare de apă pe care ele trebuie să o evacueze. Această cantitate depinde de mărimea normei de desecare, de cantitatea precipitațiilor căzute, de cantitatea de apă evaporată în aceeași perioadă și de proprietatea solului de a ceda apa. Aceasta din urmă este caracterizată prin diferența δ dintre capacitatea absolută pentru apă a stratului, cînd toți porii lui sînt saturați și capacitatea lui limită, cînd apa este reținută fără scurgere; valorile lui δ în procente față de volumul total al solului variază între 15—25% pentru sol nisipos, 10—15% pentru nisip argilos și 4—7% pentru sol argilos.

În funcție de condițiile de sol și climă, valorile modulului de drenaj variază între limitele:

Soluri argiloase grele	0,38—0,50 l/s de pe un hectar
Soluri mai puțin grele	0,4—0,65 l/s de pe un hectar
Soluri ușoare	0,6—0,90 l/s de pe un hectar

Valorile mari se referă la localitățile cu cantități mari de precipitații în 24 ore și la soluri cu structură.

Lipsa observațiilor și cercetărilor experimentale în R.P.R. obligă ca stabilirea valorii teoretice a modulului să se facă pe cale analitică.

O metodă bazată pe dinamica alimentării apelor freatice prin infiltrarea precipitațiilor dă ca valoare a modulului teoretic de drenaj:

$$q_0 = \frac{P\,\eta\,\alpha}{864\,\beta t} = \frac{p \cdot \eta \cdot \alpha}{864\,\beta} \text{ l/s·ha} \qquad (330)$$

în care:

p (în mm) este intensitatea medie cea mai mare în timp de 24 ore a precipitațiilor (sau topirii zăpezii) în diferite luni, pentru o perioadă de cel puțin 10 ani, este dată de raportul între suma precipitațiilor lunare și numărul de zile cu precipitații din luna respectivă $p = P/t$; nu se ia în calcul intensitatea ploilor torențiale, puțin frecvente, deoarece ar rezulta dimensiuni neeconomice.

$\eta = 1 - \sigma$ este coeficient de absorbţie al apei în sol, avînd valori cuprinse între 0,4—0,9; valoarea mai mică se referă la ape provenite din topirea zăpezilor şi ploi torenţiale.

β — coeficient care determină numărul de zile în care cantitatea totală de apă va fi evacuată prin drenaj; depinde de viteza de infiltrare a apei în pămînt şi de ritmul de scoborîre a nivelului freatic.

α — coeficient de infiltrare în drenaj a precipitaţiilor absorbite în pămînt; variază cu solul şi în timp, avînd valori limită aproximative: 10 în luna august şi 98 în luna martie.

Cunoscîndu-se modulul debitului de drenaj q_0 şi mărimea suprafeţei deservită de un element de regularizare ω se obţine debitul total pentru care trebuie calculată capacitatea de transport a drenului respectiv:

$$Q = q_0 \cdot \omega \text{ l/s} \qquad (331)$$

3. **Reţeaua de regularizare deschisă.** Scoborîrea nivelului freatic cu ajutorul şanţurilor deschise se foloseşte de obicei în păduri, precum şi pe păşuni şi fîneţe, pînă la întroducerea asolamentelor furajere.

In comparaţie cu reţeaua de regularizare închisă, şanţurile deschise prezintă unele avantaje şi anume: evacuează şi apele superficiale, admit o pantă mai mică ceea ce atrage o scoborîre mai redusă a apei din colectoare şi recipient, asigură o aerisire mai intensă a solului iar costul lucrărilor este mult mai redus. In schimb, îngreuiarea circulaţiei şi în consecinţă a mecanizării muncilor agricole precum şi faptul că reţeaua deschisă nu funcţionează în timpul iernii, sînt considerate deficienţe importante care fac ca domeniul de aplicare al şanţurilor deschise să fie din ce în ce mai restrîns.

Şanţurile de desecare se trasează sub un unghi ascuţit faţă de hidroizohipse, cu o pantă minimă de 0,000 5. Lungimea şanţurilor, precum şi celelalte elemente de construcţie se iau asemănător cu ale şanţurilor pentru îndepărtarea apelor superficiale.

Nivelul apei în şanţ trebuie să rămînă la cel puţin 40—50 cm sub suprafaţa terenului la fîneţe şi păşuni; la păduri însă se admite în perioadele critice ridicarea nivelului pînă la suprafaţa terenului.

La construcţia şanţurilor se va avea în vedere tasarea ulterioară a malurilor, care va fi cu atît mai pronunţată cu cît canalul e mai adînc şi cu cît stratul de desecat e mai profund şi mai umed.

4. **Reţeaua de regularizare închisă.** Reţeaua de regularizare închisă, denumită obişnuit *drenaj* constă din canale subterane de dimensiune mică, avînd cavitatea umplută cu un material grosier filtrant (piatră spartă, lemn, fascine etc) sau cu cavitatea liberă şi pereţii consolidaţi (drenuri tubulare din ceramică, beton, lemn, piatră etc), ori neconsolidaţi, însă tasaţi (drenaj cîrtiţă).

Drenajul din piatră (fig. 204). Se execută cu cavitatea umplută cu piatră spartă (fig. 204-*a*) sau cu cavitatea liberă (fig. 204-*b*) cu secţiunea de 0,3×0,3 m şi panta minimă 0,005. Este rezistent, puţin supus împotmolirii, nu suferă la ger şi în consecinţă se poate instala superficial. Are însă capacitate mică de scurgere şi din cauza greutăţii mari a materialului necesită un fund compact. Se foloseşte la drenarea izvoarelor şi de regulă acolo unde piatra se găseşte pe loc.

Scanned with OKEN Scanner

Drenajul din lemn. Se foloseşte în general pe solurile turboase, întrucît nu se deteriorează prin deplasare şi se conservă datorită acizilor humici. Putrezeşte uşor cînd nu funcţionează permanent, dar se conservă 10—15 ani, cînd este acoperit tot timpul cu apă. Se poate prezenta sub diferite forme:

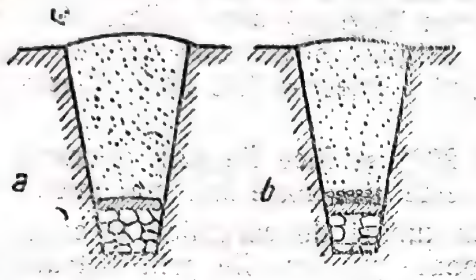


Fig. 204. Dren din piatră

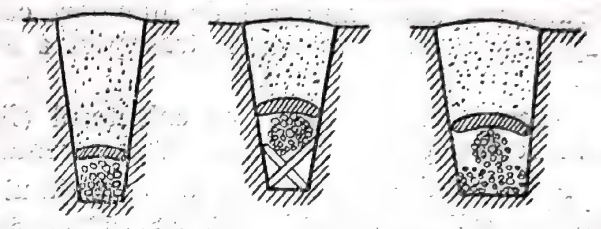


Fig. 205 Dren din fascine

— Drenuri din nuiele sau fascine (fig. 205) se confecţionează din nuiele de salcie şi stejar fără cioate, dispuse cu capetele groase în aval, neîntrerupte ca lungime şi uniforme ca grosime, peste care se aştern brazde sau muşchi; sînt ieftine şi uşor de executat, dar au capacitate mică de transport şi se împotmolesc repede; panta minimă 0,005.

— Drenuri din prăjini (fig. 206) cu diametrul de 6—8 cm legate în mănunchiuri de 25—35 cm sau dispuse în straturi longitudinale cu cioatele în amonte; panta fundului 0,002—0,008.

— Drenuri din tuburi dreptunghiulare sau triunghiulare de scîndură (fig. 207) confecţionate din scînduri de 7—15 cm lăţime şi 1,0—2,5 cm grosime, rindeluite în interior şi îmbinate fără cuie sau cu cuie de lemn ori zinc; panta drenului 0,001—0,05, iar viteza de scurgere 0,2—3,5 m/s; sînt flexibile, rezistente la îngheţ şi se împotmolesc puţin.

— Drenuri din tuburi de lemn, confecţionate din trunchiuri scobite.

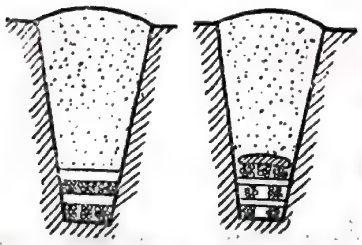


Fig. 206. Dren din prăjini

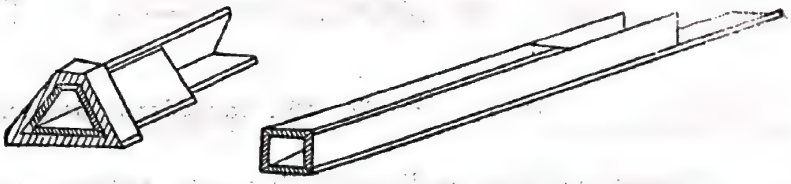


Fig. 207. Dren din tuburi de scîndură

Drenajul din tuburi de ceramică. Se foloseşte de preferinţă în solurile minerale, nefiind indicat pentru turbă sau terenuri fugitive. Are capacitate mare de transport şi durată lungă de funcţionare (40—70 ani), dar şi costul cel mai ridicat în comparaţie cu celelalte tipuri de drenaj.

Tuburile se confecţionează din lut bine ars, cu pereţii poroşi (greutatea tubului saturat cu apă trebuie să aibă 114—115% din greutatea tubului uscat), rezistente la acizi (după fierbere timp de o oră în soluţie de HCl 10%, briceagul să intre în perete cel mult 1 mm) şi cu forma perfect cilindrică.

Scanned with OKEN Scanner

Diametrul interior al tuburilor variază între 5 şi 25 cm, iar grosimea pereţilor de la 9—10 mm la 20 mm crescînd odată cu creşterea diametrului. Lungimea tuburilor este de 33 cm pentru diametrele de 5—16 cm şi de 60 cm pentru diametre mai mari.

Tuburile se aşază cap la cap, direct pe fundul şanţului sau pe o căptuşeală de scînduri. Rosturile dintre tuburi (0,5—1,0 mm lărgime) sînt suficiente pentru pătrunderea apei; numărul de îmbinări care asigură o secţiune de pătrundere a apei egală cu secţiunea de transport a drenului este $n = 1/2d$, unde d este diametrul tubului în milimetri.

Racordarea drenurilor cu colectorul (fig. 208) se face fie prin suprapunere, fie în acelaşi plan, după cum panta terenului este mai mare sau mai mică.

Principalul inconvenient al drenajului cu tuburi de ceramică îl constituie pericolul astupării drenurilor. Astuparea se poate produce fie prin pătrunderea rădăcinilor pe la îmbinări, fie datorită sedimentelor de nisip fin şi argilă ori depozitelor feruginoase şi calcaroase. Sedimentarea cea mai puternică are loc în primii ani de funcţionare, în special în solurile pulverulente; depunerile sînt mai frecvente la tuburile cu diametru mic, la reducerile pronunţate de pantă, iar în cazul drenajului longitudinal la racordarea drenurilor cu colectorii.

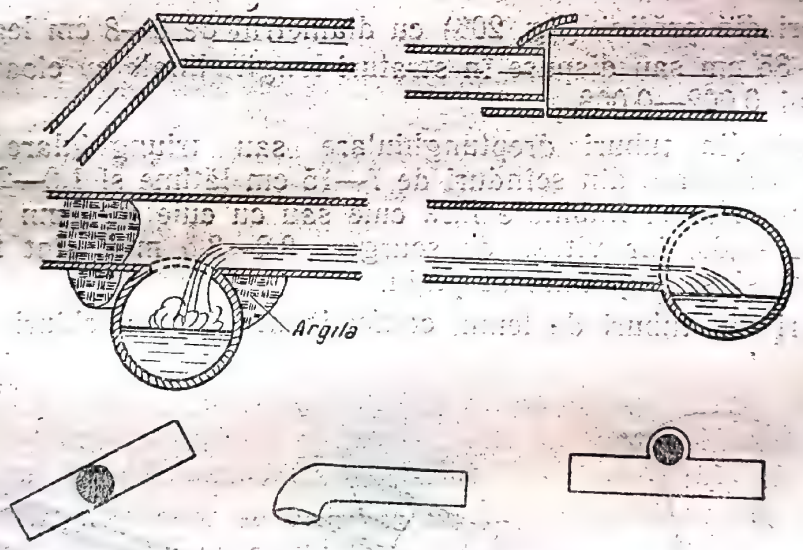


Fig. 208. Racordarea drenurilor

Pentru evitarea sedimentărilor este necesar să se asigure o viteză crescîndă a apei în drenuri; în acelaşi scop se acopăr îmbinările tuburilor cu muşchi, cîlţi, pietriş, carton gudronat etc.

Drenajul din tuburi de beton prezintă caracteristici asemănătoare cu ale tuburilor de ceramică. Prezintă însă inconvenientul că sînt atacate de acizi humici, de sulfaţi, de apa acidulată cu bioxid de carbon, de cloruri şi de carbonaţi, putînd fi roase în 2—4 ani.

Cel mai ieftin drenaj este drenajul-cîrtiţă, după care urmează cel de fascine, iar cel mai scump este drenajul cu tuburi de ceramică.

Pentru diferite tipuri de drenaj, costul procentual al diferitelor operaţii este următorul (după A. N. Kosteakov).

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 130

Tipul rețelei de regularizare	Săparea șanțurilor	Pașaj de nivel peste șanț	Recipient de apă pentru dren	Tuburi de drenaj	Stelaje sub drenuri	Scînduri și cuie	Prăjini	Confecționarea drenurilor și fascinelor	Transportul, așezarea și rambleiarea	Gurile
Șanțuri deschise ($d = 30$ m $t = 1$ m)	80—90	10—90	—	—	—	—	—	—	—	—
Drenaj pe ceramică ($t = 1{,}2$ m)	15	—	7	43	12	—	—	—	18	5
Drenaj din tuburi de lemn ($b = 20$ m, $t = 1{,}2$ m)	15	—	8	—	—	43	—	15	15	4
Drenaj de prăjini ($b = 20$ m, $t = 1{,}2$ m)	30	—	10	—	—	—	37	—	21	2
Denaj de fascine ($b = 20$ m, $t = 1{,}2$ m)	35	—	12	—	—	—	—	32	14	2

5. **Amplasarea și dimensionarea rețelei de regularizare.** Elementele de regularizare — șanțuri sau drenuri absorbante — se amplasează în plan sub formă de șiruri paralele echidistante.

Amplasarea (fig. 209) este longitudinală (a) cînd elementele de regularizare sînt dispuse aproximativ după linia de cea mai mare pantă, iar colectorii pe direcția curbelor de nivel. Această amplasare se folosește la pante reduse ale terenului ($I = 0{,}004$—$0{,}005$).

Amplasarea transversală (b) caracterizată prin dispoziție inversă ca la amplasarea longitudinală, se folosește la pante mai mari de 0,01.

Amplasarea intermediară se folosește la pante $I = 0{,}01$—$0{,}004$.

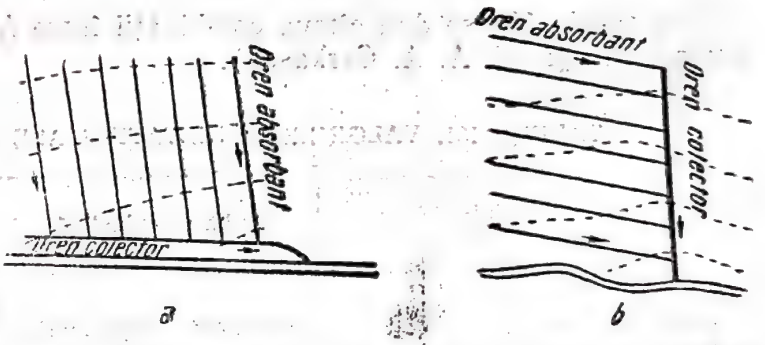


Fig. 209. Amplasarea în plan a elementelor de regularizare: *a* — amplasare longitudinală; *b* — amplasare transversală

Mai eficientă și deci mai des folosită este amplasarea transversală, care captează mai bine curenții freatici. Ea permite distanțe între drenuri cu 20—25% mai mari ca la amplasarea longitudinală.

In cazul alimentării neuniforme a pînzei freatice, la captarea izvoarelor sau a curenților freatici, la desecarea depresiunilor ori în alte cazuri speciale, se folosește o amplasare variabilă, adaptată la fiecare caz în parte.

Adîncimea de amplasare H a elementelor de regularizare se determină prin valoarea cea mai mare a normei de desecare. In general ea variază între 0,5—1,5 m, dar mai des între 0,9—1,25 m. Pentru drenuri, adîncimea se ia mai mică decît pentru șanțurile deschise, de asemenea se ia mai mică la solurile grele decît la cele ușoare.

Scanned with OKEN Scanner

Ca valori minime se consideră:

	Drenuri	Şanţuri
Pentru finețe	H=0,5—0,6 m	0,7—0,9 m
Pentru păşuni	H=0,6—0,7 m	—
Pentru teren arabil	H=0,8—0,9 m	1,1—1,2 m
Pentru livezi	H=0,9—1,0 m	1,2—1,3 m

Drenurile de ceramică trebuie aşezate sub adîncimea de îngheţ a solului, deci la minimum 0,8 m.

Cînd în sol la o anumită adîncime se găseşte un strat impermeabil sau de nisip mişcător, drenurile se vor aşeza deasupra acestui strat, chiar dacă adîncimea este mai mică decît cea necesară.

Distanţa D între elementele de regularizare se stabileşte pe cale de observaţii, cel mai sigur punct de plecare fiind dat de rezultatele obţinute în condiţii asemănătoare la alte lucrări.

Valoarea D depinde de factori numeroşi şi foarte diferiţi ca: adîncimea drenurilor, natura solului, panta terenului, frecvenţa ploilor, orientarea drenurilor etc.

Pentru o adîncime normală a drenurilor (1—1,25 m) şi în cazul unei pante mai mici de 4% se dau următoarele valori orientative:

sol argilos foarte compact	10—12 m
soluri grase compacte	12—14 m
soluri grase ordinare (cu nisip)	14—16 m
soluri grase nisipoase	16—20 m
soluri nisipoase cu puţină argilă	20—25 m
soluri nisipoase ordinare	25—30 m

În tabela 131 se dau cîteva combinaţii între H şi D pentru diverse soluri şi asolamente (după **A. A. Cerkasov**).

TABELA 131. VALORILE ORIENTATIVE ALE MĂRIMILOR H ŞI D

Solul / Asolament cu ierburi ferme		Turbă de mlaştină		Sol nisipos şi nisipo-lutos	Sol luto-nisipos	Sol argilos
		inferioară	superioară			
De finețe şi păşuni	H	0,9—1,2	0,8—1,1	0,7—1,0	0,8—1,2	0,9—5,7
	D	25—50	15—30	20—50	16—25	15—10
Agricol	H	1,2—1,4	1,1—1,25	0,8—1,2	1,0—1,4	1,0—0,8
	D	15—40	10—25	18—40	12—25	12—8
De legume	H	1,25—1,4	1,2—1,3	0,9—1,1	1,0—1,4	1,1—0,9
	D	15—35	10—13	15—30	12—20	10—8
De livadă	H	1,25—1,5	1,2—1,3	1,1—1,3	1,1—1,5	1,2—1,0
	D	15—30	10—15	15—35	10—25	12—8

Scanned with OKEN Scanner

Distanţele sînt date pentru condiţiile zonei fără cernoziom din partea europeană a U.R.S.S.; pentru regiuni mai sudice, ele pot fi luate mai mari.

Valorile H reprezintă adîncimea după tasarea terenului; pentru turbă se va lua la execuţie H cu 12—15 cm mai mare.

La desecarea pădurilor, depărtarea între şanţuri poate fi mărită la 100—200 m (sol argilos) şi chiar la 250—500 m (sol nisipos).

Dimensionarea secţiunii drenurilor. Se face prin calcul pe baza relaţiilor:

$$Q = \omega \cdot q_0 \text{ şi } Q = S \cdot v.$$

în care:

Q este debitul de apă pentru care se calculează secţiunea drenului;
ω — suprafaţa de captare aferentă drenului respectiv (în ha);
q_0 — modulul debitului de drenaj (în $m^3/s \cdot ha$);
S — suprafaţa secţiunii vii a drenului
v — viteza apei în dren.

In drenurile tubulare se admite o viteză optimă 0,6—0,8 m/s, limitele fiind 0,3—1,5 m/s, căreia îi corespunde o pantă de 0,03—0,005. La pante mai mici se foloseşte drenajul din pietre sau lemn, cu secţiune mai mare şi pericol redus de împotmolire.

In tabela 132 sînt date pantele limită pentru drenurile din ceramică, considerînd $v_{min} = 0{,}2$ m/s şi $v_{max} = 1{,}0$ m/s.

In general, se vor da drenurilor pante cît mai apropiate de cele maxime şi anume mai mari în solurile nisipoase, decît în cele argiloase.

In terenuri curgătoare v_{min} va fi de cel puţin 0,3 m/s.

Drenurile tubulare funcţionează cu secţiunea parţial plină cu apă, secţiunea complet plină obţinîndu-se numai pe porţiunea terminală.

Trebuie să se aibă în vedere că valoarea maximă a razei hidraulice şi deci a vitezei de scurgere se obţine pentru umplerea tubului cu 81% din înălţimea totală, iar capacitatea maximă de transport pentru umplerea cu 95% (fig. 210).

TABELA 132. PANTELE LIMITĂ PENTRU DRENURILE DIN CERAMICĂ

Diametrul tuburilor cm	Pantele limită	
	I_{max}	I_{min}
4	0,080	0,0032
5	0,056	0,0023
6,5	0,040	0,0019
8	0,035	0,0013
10	0,024	0,0009
13	0,017	0,0007
16	0,013	0,0005

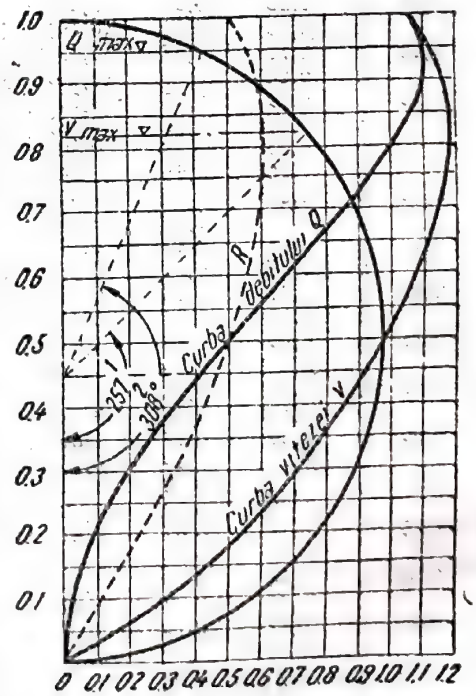


Fig. 210. Viteza şi debitul apei în tuburi

Pentru tuburile cu secţiunea complet plină

$$v = c\sqrt{\frac{d}{4}I} = \frac{C}{2}\sqrt{dI} = C_0\sqrt{dI} \qquad (332)$$

unde C_0 variază între 13 şi 22 crescînd odată cu diametrul, iar

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} C_0\sqrt{dI} = 0{,}79\ C_0 d^{5/3} I^{1/2} \qquad (333)$$

Valoarea coeficientului de rugozitate se ia $n_r = 0{,}012—0{,}014$ (limite 0,010—0,016).

Pentru uşurinţa calculelor, s-au întocmit tabele şi grafice care dau raportul între q, ω, v, I şi d.

În tabela 133 sînt date debitul şi viteza de scurgere a apei prin drenuri, pentru diferite diametre uzuale şi diverse pante.

TABELA 133. DEBITUL (q în l/s) ŞI VITEZA (v în m/s) A APEI IN DRENURI

Panta %		Diametrul tuburilor în centimetri									
		4	5	6,5	8	10	13	16	18	20	25
0,10	q	0,10	0,19	0,40	0,72	1,36	2,84	5,09	7,07	9.49	17,64
	v	(0,08)	(0,10)	(0,12)	(0,14)	(0,17)	(0,21)	(0,25)	(0,28)	(0,30)	(0,36)
0,15	q	0,12	0,23	0,49	0 88	1,66	3,48	6,23	8.66	11 62	21,60
	v	(0,10)	(0,12)	(0,15)	(0,18)	(0,21)	(0,26)	(0,31)	(0,34)	(0,37)	(0,44)
0,20	q	0.14	0,27	0,56	1,02	1,92	4,02	7,19	10,00	13 42	24,95
	v	(0,11)	(0,14)	(0 17)	(0,20)	(0, 4)	(0 30)	(0,36)	(0 39)	(0,43)	(0 51)
0,25	q	0,16	0,30	0,63	1,14	2,14	4,49	8,04	11,18	15,00	28 89
	v	(0,13)	(0,15)	(0,19)	(0,23)	(0,27)	(0,34)	(0,40)	(0,44)	(0,48)	(0.57)
0,30	q	0,17	0,33	3,69	1,25	2,35	4,92	8,81	12,25	16,43	30 55
	v	(0,14)	(0,17)	(0,21)	(0 25)	(0,30)	(0 37)	(0,44)	(0,48)	(0,52)	(0,62)
0,35	q	0,19	0,35	0,75	1,35	2,54	5,31	9,52	13 23	17 75	33 00
	v	(0,15)	(0,18)	(0,22)	(0,27)	(0,32)	(0,40)	(0,47)	(0,52)	(0,56)	(0,67)
0,40	q	0,20	0,38	0,80	1,44	2,71	5,68	10,17	14.14	18 97	35,28
	v	(0,16)	(0,19)	(0 24)	(0,29)	(0,35)	(0,43)	(0,51)	(0,56)	(0 60)	(0.72)
0,45	q	0,21	0,40	0,85	1,53	2 88	6,03	10,79	15,00	20,12	37 42
	v	(0,17)	(0,20)	(0,26)	(0,30)	(0,37)	(0,45)	(0,54)	(0,59)	(0,64)	(0,76)
0,50	q	0,22	0,42	0,89	1.61	3,03	6,35	11,37	13,81	21 21	39 44
	v	(0,18)	(0,21)	(0,27)	(0,32)	(0,39)	(0 48)	(0,57)	(0,62)	(0,68)	(0,80)
0,60	q	0.24	0,46	0,98	1,76	3,32	6,96	12,46	17 32	2 .24	43 21
	v	(0,19)	(0,24)	(0,29)	(0,35)	(0 42)	(0,52)	(0 62)	(0,68)	(0 74)	(0 88)
0,70	q	0,26	0,50	1,06	1,91	3,59	7,51	13 46	18,71	25 10	46 67
	v	(0,21)	(0 25)	(0,32)	(0,38)	(0,46)	(0,57)	(0 67)	(0 74)	(0 80)	(0,95)
0,80	q	0.28	0,53	1,13	2 04	3,83	8,03	14 39	20,00	26,83	49,89
	v	(0,22)	(0,27)	(0 34)	(0,41)	(0,49)	(0 61)	(0,72)	(0 79)	(0,85)	(1 02)
0.90	q	0,30	0 57	1,20	2.16	4, 7	8,52	15,26	21 21	28 46	52 92
	v	(0,24)	(0,29)	(0,36)	(0,43)	(0,52)	(0,64)	(0,76)	(0,83)	(0 91)	(1,08)
1,00	q	0,31	0,60	1,26	2,28	4,29	8,98	16.08	22 36	30,00	55 78
	v	(0.25)	(0,30)	(0,38)	(0,45)	(0,55)	(0,68)	(0.80)	(0 88)	(0,95)	(1 14)
1,25	q	0,35	0 67	1,41	2,55	4,79	10,04	17 98	25.00	33,54	62, 7
	v	(0.28)	(0,34)	(0,43)	(0,51)	(0,61)	(0,76)	(0 89)	(0 98)	(1,07)	(1, 7)
1,50	q	0,38	0.73	1,54	2,79	5 25	11.00	19 70	27 38	36 74	67.32
	v	(0,31)	(0.37)	(0,47)	(0,55)	(0 67)	(0,83)	(0 98)	(1 08)	(1 17)	(1,39)
1,75	q	0,42	0 79	1,67	3,01	5.67	11,88	21 28	29.58	39 69	73.79
	v	(0,33)	(0,40)	(0 50)	(0,60)	(0,72)	(0,90)	(1 06)	(1 16)	(1 26)	(1.50)
2,00	q	0.44	0,84	1,78	3,2	6 06	12,70	22,75	31,62	42 43	78,89
	v	(0,35)	(0,43)	(0,54)	(0,64)	(0,77)	(0,96)	(1.13)	(1.24)	(1,35)	(1,61)

TABELA 133. (Continuare)

Panta %		Diametrul tuburilor în centimetri									
		4	5	6,5	8	10	13	16	18	20	25
2,25	q	0,47	0,89	1,89	3,42	6,43	13,47	24,13	33,54	45,00	83,67
	v	(0,38)	(0,46)	(0,57)	(0,68)	(0,82)	(1 02)	(1,20)	(1,32)	(1,43)	(1,70)
2,50	q	0,50	0,94	1,99	3,60	6,78	14,20	25,43	35,35	47,43	88,20
	v	(0,40)	(0,48)	(0,60)	(0,72)	(0,86)	(1,07)	(1,26)	(1,39)	(1.51)	(1,80)
2,75	q	0,52	0,99	2,09	3 78	7,11	14,89	26,67	37,08	49,75	92,50
	v	(0,41)	(0,50)	(0,63)	(0,75)	(0,90)	(1 12)	(1,33)	(1,46)	(1 58)	(1 88)
3,00	q	0,54	1,03	2,18	3 94	6,42	15 56	27,86	38,73	51,96	96,62
	v	(0 43)	(0,53)	(0,66)	(0,78)	(0,95)	(1,17)	(1,39)	(1,52)	(1.65)	(1,97)
3,50	q	0,59	1,12	2,36	4,26	8,02	16,18	30,09	41,83	56,12	104,32
	v	(0,47)	(0,57)	(0,71)	(0,85)	(1,02)	(1,27)	(1,50)	(1,64)	(1,79)	(2,15)
4,00	q	0,63	1,19	2,52	4,55	8,57	17:96	32,17	44,72	60.00	111,56
	v	(0,50)	(0,61)	(0,76)	(0,91)	(1,09)	(1,35)	(1,60)	(1,76)	(1,91)	(2 27)
4,50	q	0.67	1,26	2,68	4,83	9.09	19,05	34,12	47,43	63,64	118,33
	v	(0,53)	(0,64)	(0,81)	(0,96)	(1,16)	(1,44)	(1,70)	(1,86)	(2,03)	(2,41)
5,00	q	0,70	1 33	2,82	5,09	9,50	20,08	35,97	50,00	67,08	124,73
	v	(0,56)	(0,68)	(0,85)	(1,01)	(1,22)	(1,51)	(1,79)	(1,96)	(2,14)	(2,54)
6,00	q	0,77	1,46	3,09	5,58	10,50	22,00	39,40	54,77	73,48	136,64
	v	(0,61)	(0,74)	(0,93)	(1,11)	(1,34)	(1,66)	(1,96)	(2,15)	(2,34)	(2,78)
7,00	q	0,83	1,58	3,34	6,03	11,34	23,76	42,56	59 16	79,37	147,58
	v	(0 66)	(0,80)	(1,01)	(1,20)	(1,44)	(1,79)	(2,12)	(2,32)	(2,53)	(3,01)
8,00	q	0,89	1,69	3,57	6,44	12,12	25,40	45,50	63,24	84,85	157,77
	v	(0,71)	(0,86)	(1,08)	(1.28)	(1,54)	(1,91)	(2 26)	(2,49)	(2.70)	(3,21)
9.00	q	0 94	1,79	3.78	6,83	12,86	26,97	48,25	67,08	90,00	167,34
	v	(0,75)	(0,91)	(1,14)	(1,36)	(1,64)	(2,03)	(2,40)	(2,64)	(2.86)	(3,41)
10,00	q	0,99	1,88	3,99	7.20	13,55	28,40	50,87	70,71	94,87	176,40
	v	(0.79)	(0,96)	(1,20)	(1,43)	(1 73)	(2,14)	(2,53)	(2,78)	(3.02)	(3:59)
11,00	q	1.04	1,98	4,18	7,55	14,22	29,79	53,35	74,16	99,50	185.01
	v	(0,83)	(1,01)	(1,26)	(1,50)	(1.81)	(2,24)	(2,65)	(2,91)	(3,17)	(3.77)
12,00	q	1,09	2,06	4,37	7,89	14,85	31,11	55.72	77,46	103.92	193,23
	v	(0,87)	(1,05)	(1 32)	(1,57)	(1,89)	(2,34)	(2,76)	(3,04)	(3,31)	(3.94)
13,00	q	1,13	2,15	4.55	8,21	15,45	32,38	58,00	80:62	108,17	201.12
	v	(0,90)	(1,09)	(1,37)	(1;63)	(1,97)	(2,44)	(2,88)	(3,17)	(3.44)	(4.10)
14,00	q	1.18	2,23	4.72	8,52	16,04	33,61	60,18	83,66	112 25	208,71
	v	(0,94)	(1,14)	(1,42)	(1,70)	(2,04)	(2,53)	(2.99)	(3,29)	(3.57)	(4,25)
15,00	q	1,22	2,31	4,89	8.82	16,60	34:79	62,30	86,60	116,19	216.04
	v	(0,97)	(1,18)	(1,47)	(1.75)	(2,11)	(2,62)	(3,10)	(3 40)	(3.70)	(4.40)
16,00	q	1 26	2,38	5,05	9 11	17,14	35 93	64.34	89,44	120,00	223 13
	v	(1,00)	(1,21)	(1,52)	(1 81)	(2,18)	(2,71)	(3,20)	(3,51)	(3,82)	(4,55)
17 00	q	1,30	2,46	5,20	9,39	17,67	37,03	66,32	92,19	123,69	229,99
	v	(1,03)	(1,25)	(1,57)	(1 87)	(2,25)	(2,79)	(3,30)	(3. 2)	(3 94)	(4,69)
18,00	q	1,33	2,53	5.35	9.66	18,18	38,11	68,24	94,86	127,28	236.66
	v	(1,06)	(1,29)	(1,61)	(1,92)	(2,32)	(2,87)	(3,39)	(3,43)	(4 05)	(4,82)
19,00	q	1,37	2,60	5,50	9,93	18,68	39,15	70.11	97,46	130,77	243.15
	v	(1,09)	(1,32)	(1,66)	(1,97)	(2,38)	(2,95)	(3,49)	(3 83)	(4,16)	(4,95)
20,00	q	1,40	2,67	5,64	10,19	19,17	40,17	71,93	100 00	134.16	249.46
	v	(1,12)	(1,36)	(1,70)	(2,03)	(2.44)	(3,03)	(3,58)	(3,93)	(4,27)	(5,08)

La drenurile cu umplutură poroasă, în cazul materialului filtrant grosier se admite o viteză medie a apei:

$$v = 35\sqrt{I} \text{ în cm/s} \qquad (334)$$

Pentru șanțurile deschise, din cauza secțiunilor mari nu mai este necesară verificarea prin calcul a capacității de transport.

6. **Proiectarea și execuția drenajului.** Proiectarea sistemelor de drenaj necesită o ridicare topografică de detaliu (scara 1 : 2 000, cu echidistanța curbelor de nivel 0.2—0,5 m), precum și studii amănunțite de sol, hidrologice, hidrogeologice, climatice și agro-economice.

Scanned with OKEN Scanner

Amplasarea reţelei de drenaj se face pornind de la colectorul principal, trecîndu-se apoi la colectorii secundari şi la drenurile de regularizare.

În funcţie de suprafaţa de captare aferentă fiecărui dren absorbant se stabilesc diametrele tuburilor. În general, diametrele de 4—5 cm sînt suficiente pentru scurgerea debitului în drenurile absorbante. Lungimea unui şir de drenuri nu va depăşi 150 m, numai excepţional admiţîndu-se o lungime maximă de 250 m pentru terenurile cu pantă pronunţată şi cu drenaj transversal.

Colectorii secundari primesc apa drenurilor absorbante. Lungimea lor se ia de maximum 800—1 000 m, iar dimensionarea tuburilor se face pe tronsoane potrivit debitelor afluente, pornind de la diametrul de 5 cm.

Colectorul principal primeşte apa mai multor colectori secundari. Dimensionarea lui se face de asemenea pe tronsoane. Lungimea sa se stabileşte astfel ca tuburile cele mai mari folosite să nu depăşească 16—20 cm diametru, limită peste care devin neeconomice. Apele colectorului principal sînt descărcate fie într-un canal deschis, fie direct în recipientul natural, prin intermediul unei guri de evacuare.

Gurile de evacuare (fig. 211) se amplasează deasupra nivelului apelor celor mai înalte din recipient, iar cînd aceasta nu este posibil se prevăd cu clapetă automată de închidere. Tubul terminal, lung de 1—2 m, este scos în afară, rezemîndu-se pe un zid de sprijin sau pe piloţi.

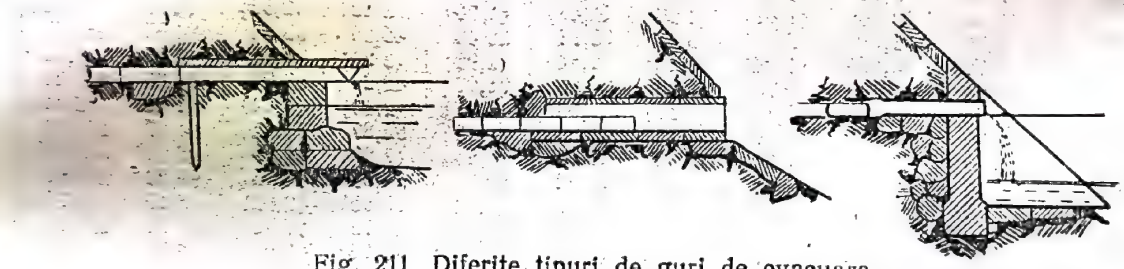
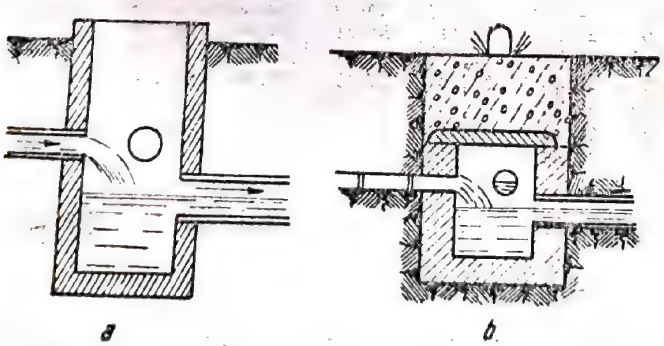


Fig. 211. Diferite tipuri de guri de evacuare

La confluenţa colectorilor de diferite ordine, în punctele de schimbare de traseu ori de pantă, la ruperi de pantă sau pe traseul colectorilor din 400 în 400 m distanţă, se amplasează *cămine de control* (fig. 212). Acestea se fac din lemn, zidărie sau beton, cu secţiunea pătrată sau circulară, (diametru 70—80 cm) cu capac la suprafaţa solului (fig. 212 *a*) sau îngropat la 30—35 cm (fig. 212 *b*).



a *b*

Fig. 212. Diferite tipuri de cămine de control

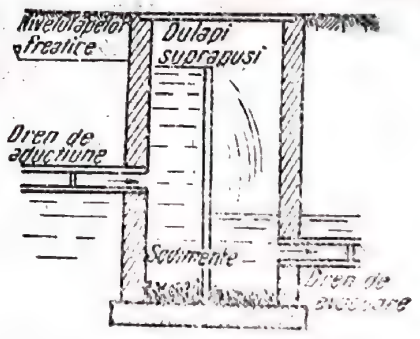


Fig. 213. Cămin pentru reglarea nivelului apelor freatice

Căminele pot servi şi la colectarea nisipului şi mîlului (săpîndu-se cu 40—50 cm sub drenul cel mai scoborît), iar acolo unde este cazul pentru reglarea nivelului apelor freatice (fig. 213).

Execuţia lucrărilor de drenaj trebuie să se facă cu mare grijă. Şanţurile se sapă din aval spre amonte, cu secţiunea minimă impusă de diametrul tuburilor şi de stabilitatea taluzelor (25—30 cm lăţime la fund, 30—40 cm la gură). Fundul se nivelează cu grijă iar tuburile se aşază din amonte spre aval, strîns îmbinate. Se nivelează apoi din nou şi se acopăr imediat cu brazde sau piatră spartă, peste care se aşterne pămîntul şi se tasează straturi.

Săparea şanţurilor se face manual sau mecanic. Pregătirea fundului şi aşezarea tuburilor se face cu unelte speciale (fig. 214).

7. Drenajul cîrtiţă. Drenajul cîrtiţă constă din galerii subterane cu pereţii din pămînt tasat, alteori consolidaţi prin impregnare (cu mortar de ciment, sulfat de fier) sau prin introducerea de suluri de paie răsucite ori de fascine.

Se foloseşte atît pentru scoborîrea nivelului freatic cît şi pentru îndepărtarea apelor superficiale, pentru intensificarea aerisirii şi nitrificării, sau pentru repartizarea mai uniformă a umidităţii în adîncime.

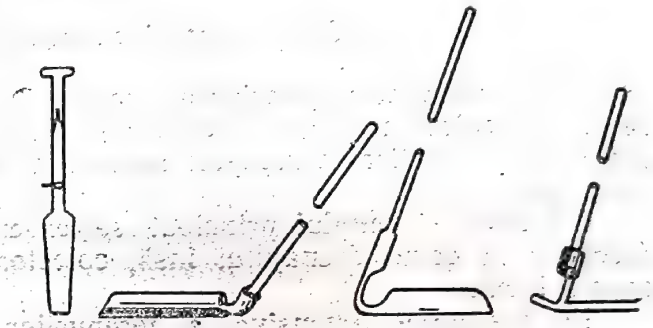


Fig. 214. Unelte pentru executarea drenajului

Fără consolidarea pereţilor, este indicat pe solurile argiloase, argilo-nisipoase, şi turboase; cu consolidare se poate folosi şi pe soluri uşoare, dar fără pietre.

Galeria-cîrtiţă se realizează cu ajutorul unui dispozitiv aero-dinamic denumit *drenor* fie prin tracţiune directă cu ajutorul plugului de drenaj, fie prin tracţiune cu cablu.

Plugul de drenaj numit şi plugul cîrtiţă (v. fig. 132) este constituit dintr-un cadru pe patine sau roţi, prevăzut cu un cuţit vertical cu adîncimea de lucru reglabilă care taie solul pînă la adîncimea drenului; de capătul inferior al cuţitului este fixat printr-un lanţ drenorul. Galeria astfel realizată are o pantă neuniformă, fiind paralelă cu suprafaţa solului, iar rezistenţa sa este slăbită din cauza trepidaţiilor maşinei. Adîncimea galeriilor este de 40—60 cm.

O galerie cu pantă uniformă şi mai rezistentă se obţine prin deplasarea drenorului cu ajutorul unui cablu, după ce s-a executat tăietura verticală şi s-a întrodus cablul. Randamentul este de 1—3 km pe zi, iar adîncimea galeriilor pînă la 1,3 m.

Depărtarea între drenuri se ia de 2—20 m (structura glomerulară permite valori mai mari), lungimea galeriilor de 50—200 m, iar panta lor de cel puţin 0,005—0,01. Diametrul galeriilor atinge 6—10 cm în solurile minerale şi 10—20 cm în turbă. Umplerea lor cu apă nu trebuie să depăşească $^1/_3$ din diametru.

Durata drenajului cîrtiţă este de cel mult 3—4 ani. In schimb acest drenaj este ieftin şi se execută repede, are o mare eficacitate în primii ani, iar efectele favorabile sînt multiple.

Drenurile cîrtiţă se folosesc numai ca drenuri de regularizare. Ele se descarcă în şanţuri deschise, capetele lor armîndu-se cu tuburi de ceramică, sau chiar în colectori închişi. Execuţia lor se face începînd de la şanţul colector spre amonte.

Pentru desecarea şi aerisirea rapidă a stratului arabil pe solurile grele, se execută uneori drenuri mărunte concomitent cu arătura, după direcţia liniei de

cea mai mare pantă. Evacuarea drenurilor se face în rigole provizorii adînci de 40 cm.

Pentru aerisirea solului şi redistribuirea umidităţii pe verticală se foloseşte drenajul cu fante, care constă din şanţuri înguste verticale late de 4 cm la suprafaţă şi de 15 cm la partea inferioară, executate cu maşina de drenaj cu discuri DDM-5 de fabricaţie sovietică.

Plugurile cîrtiţă se folosesc şi pentru mecanizarea drenajului cu tuburi, executîndu-se galerii de un diametru superior tuburilor, în care acestea se introduc prin tracţiune cu ajutorul unui cablu.

d. Conducerea şi evacuarea apelor colectate

Din reţeaua de regularizare, excesul de umiditate captat, trece într-o reţea de canale colectoare care îl conduce şi evacuează în receptorul natural. Descărcarea colectorilor în receptor se face direct, sau prin intermediul unui canal principal.

Colectorii şi canalul principal se execută de obicei sub formă de canale deschise: în cazul drenajului însă, colectorii se pot executa şi sub forme de canale închise.

La desecarea extensivă a terenurilor agricole, reţeaua de regularizare poate lipsi şi, în acest caz, atît captarea cît şi conducerea şi evacuarea excesului de umiditate se realizează prin reţeaua de canale colectoare.

Capacitatea de transport a reţelei de canale colectoare se calculează pentru evacuarea debitului maxim de apă pe care îl primeşte într-o anumită perioadă critică. Acest maxim este dat în general de scurgerile superficiale, totuşi în unele cazuri ca de ex., la mlaştinile cu alimentarea freatică, debitul maxim se obţine prin însumarea debitului superficial cu cel rezultat din regularizarea apelor freatice.

1. **Amplasarea reţelei de canale colectoare.** Amplasarea reţelei de canale colectoare se face potrivit condiţiilor topografice şi hidrografice ale terenului şi în funcţie de natura folosinţelor, de organizarea teritoriului şi a gospodăriilor, de condiţiile de mecanizare a muncilor agricole etc.

Canalul principal de evacuare. Se trasează pe cotele cele mai joase ale terenului, în direcţia celei mai mari pante şi a talvegurilor naturale, corectîndu-se sinuozităţile şi evitîndu-se obstacolele. Mlaştinile întîlnite, dacă prezintă maluri abrupte şi fund adînc, sînt traversate direct; dacă au maluri mlăştinoase şi fund cu nămol sînt în general ocolite, ori se construieşte prin mlaştină un canal artificial cu pereţii consolidaţi.

Pe luncile inundabile se poate trasa fie un singur canal dirijat în sens longitudinal (fig. 215 *a*), fie mai multe canale scurte transversale (fig. 215 b_1, b_2 şi b_3). In primul caz, acţiunea de împotmolire este redusă, în schimb pericolul spălării este acut; în al doilea caz este mai mare pericolul de împotmolire, iar volumul total al terasamentelor este mai redus decît în varianta cu canal longitudinal.

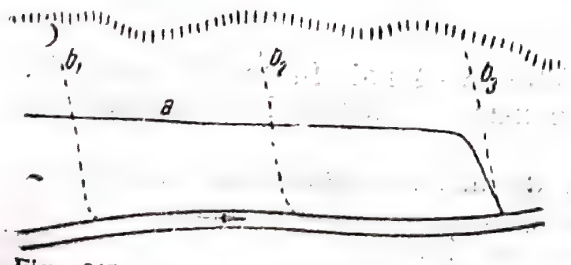


Fig. 215. Desecarea luncilor inundabile

Locul de descărcare a canalului principal în receptor se alege într-un sector regulat, cu mare capacitate de transport, cu maluri sănătoase şi fund scoborît; la nevoie se execută lucrări

de regularizare a receptorului în punctul respectiv sau pe un sector mai lung, cu scopul fixării albiei sau a scoborîrii nivelului apei.

Racordarea cu receptorul se face după un unghi de 45°—60°.

Canalele colectoare. Pot fi de mai multe ordine: colectorul de ordinul I își descarcă apele în canalul principal de evacuare, colectorul de ordinul II (eventual ordinul III) colectează apele elementelor de regularizare și le descarcă într-un colector de ordin superior (I sau II).

Pentru a face posibilă regularizarea regimului de apă în sol potrivit cerințelor variabile ale diferitelor folosințe sau culturi, se recomandă ca fiecare solă să aibă un canal propriu de colectare, care se descarcă într-un colector de ordin superior.

Colectoarele de ordinul cel mai mic se amplasează după linia de cea mai mare pantă, pentru a conduce cît mai repede apele aduse de rețeaua de regularizare, amplasată în general transversal sau intermediar. Cînd lipsește rețeaua de regularizare, ele se amplasează după curbele de nivel. Față de canalul în care se descarcă, colectoarele se amplasează perpendicular, creîndu-se parcele dreptunghiulare de 20—40 ha. Lungimea parcelelor, deci și a colectoarelor, se ia de 1—1,5 km. Lungimi mai mari sînt neeconomice în special în legătură cu transportul recoltei. Distanța între colectoare se ia în funcție de lungimea elementelor de regularizare.

În funcție de relief, descărcarea rețelei de regularizare în colectoare și a acestora în canalul principal se face unilateral sau bilateral. Pentru evitarea eroziunilor, unghiul de racordare α se va stabili în funcție de debitul și viteza afluentului, de lățimea, adîncimea și rezistența albiei colectorului. Se poate lua pentru $Q \leq 0{,}1$ m³/s, $\alpha = 90°$; pentru $0{,}1 < Q < 0{,}5$ m³/s, $90 < \alpha < 60°$; iar pentru $Q > 0{,}5$ m³/s, $60° < \alpha < 45°$. Cînd canalele se întîlnesc sub un unghi drept se face racordarea după o curbă (fig. 216).

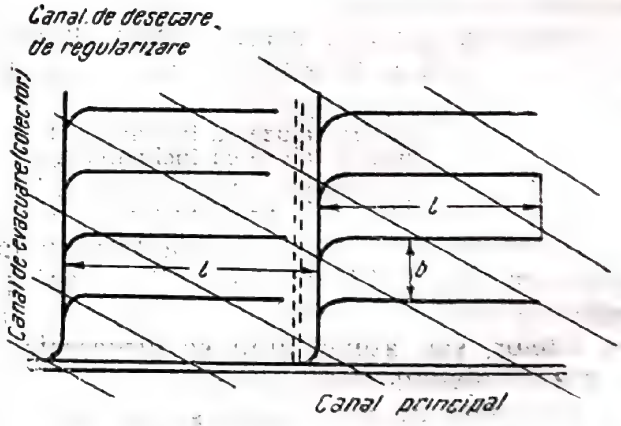


Fig. 216. Racordarea canalelor colectoare

Drumurile pe sectorul desecat se amplasează de-a lungul canalului principal și al colectoarelor, pe malul din josul pantei, folosind terasamentele rezultate de la săparea canalelor.

Pe terenurile mlăștinoase, este necesară o bună desecare a amprizei drumului.

2. **Dimensionarea canalelor colectoare.** Debitul pentru care se determină capacitatea de transport a canalului este dat de relația $Q = \omega \cdot q_0$ unde ω reprezintă suprafața de colectare aferentă canalului, iar q_0 modulul debitului de desecare. La canale cu lungime mare, debitul de evacuat și capacitatea de transport se determină pe tronsoane de canal.

Calculul hidraulic, în cazul unui regim uniform de scurgere, se face pe baza relațiilor (152), (153)), (143) și (148) (v. fig. 56).

Secțiunea transversală a canalului se calculează pentru debitul maxim admis și se verifică pentru diverse debite mai mici. Ea trebuie proiectată astfel ca să asigure capacitatea maximă de transport și adîncimea necesară pentru buna funcționare a rețelei de regularizare (nivelul apei din canalele situate

mai jos trebuie să nu producă remuu în canalele situate mai sus) şi să rezulte viteze potrivite de scurgere fără pericolul de eroziune, de împotmolire şi de înierbare, taluze rezistente şi o lăţime admisibilă a canalului de fund.

Nivelul maxim al apei în canal. Se admite ca numai în perioadele critice şi numai pentru o scurtă durată să atingă marginea superioară a canalului. La desecarea luncilor şi fîneţelor se alege $h_1=0,4—0,5$ m pentru apele umflate de vară şi $h_1=0,6—0,75$ m pentru debitul mijlociu local, iar la culturile de cîmp $h_1=0,7—0,8$ m pentru viiturile de vară şi $h_1=0,9—1,1$ m pentru debitul mijlociu local.

Adîncimea canalului h. Se alege mai mare ca a canalelor convergente şi astfel ca să crească pe măsura primirii de noi debite. În general, nivelul apei într-un colector se ia cu 15—20 cm mai coborît ca nivelul apei din colectorul afluent, sau cu o treime din adîncimea h a apei din canalul afluent, iar nivelul colectorului de ultimul ordin se ia la nivelul fundului elementelor de regularizare (fig. 217).

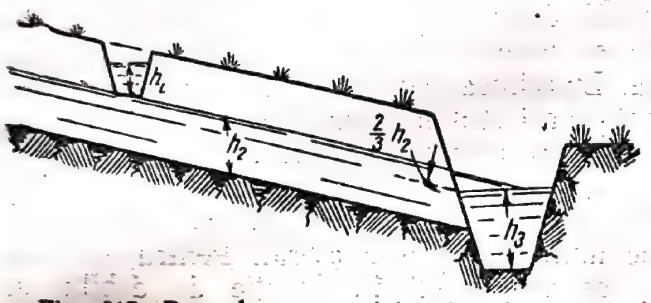


Fig. 217. Racordarea canalelor în plan vertical

La adîncimea h proiectată se va adăoga corecţia pentru tasarea solului după desecare (circa 15—25% din adîncimea canalului pentru terenurile turboase). Rezultă ca mărimi medii $h=0,8—1,5$ m, ceea ce corespunde şi condiţiilor economice de execuţie a canalelor.

Forma secţiunii transversale (fig. 218). Se alege astfel ca să rezulte o valoare cît mai mare a razei hidraulice, asigurînd în acelaşi timp şi o rezistenţă suficientă a canalului.

Valoarea cea mai mare a razei hidraulice se obţine cînd raportul între lăţimea la fund a canalului şi adîncimea apei este:

pentru taluzele verticale	$b:h=2,0$
pentru taluze cu înclinarea 2/1	$b:h=1,23$
pentru taluze cu înclinarea 1/1	$b:h=0,83$
pentru taluze cu înclinarea 1/1,5	$b:h=0,61$
pentru taluze cu înclinarea 1/2	$b:h=0,47$

De obicei se foloseşte forma trapezoidală (fig. 218 *a*), mai rar forma rectangulară (fig. 218 *b*) cînd pereţii se căptuşesc, sau de curbă turtită (fig. 218 *c*); secţiunea de formă parabolică este indicată pe păşuni, pentru a permite trecerea vitelor, sau atunci cînd se urmăreşte evacuarea apelor superficiale fără a se coborî nivelul apei subterane.

Deosebită atenţie merită şi secţiunea cu fundul în arc de cerc racordat la taluze plane (fig. 218 *d*) precum şi secţiunea dublu trapezoidală (fig. 218 *e*), ultima este folosită în cazul unor variaţii mari de debite, asigurînd o viteză mai mare de scurgere la debitele minime şi o viteză mai redusă la debitele maxime în comparaţie cu secţiunea simplu trapezoidală.

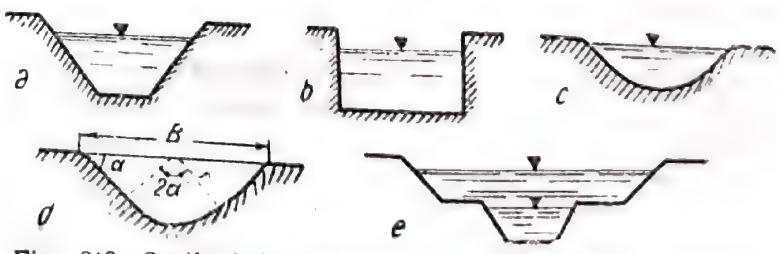


Fig. 218. Secţiuni transversale ale canalelor de desecare

Viteza apei în canal. Viteza apei în canal trebuie astfel aleasă ca să nu depășească limitele de împotmolire și de eroziune pentru condițiile date și totodată să nu permită dezvoltarea vegetației acvatice, întrucît înierbarea canalelor poate mări coeficientul de rugozitate pînă la dublu și în aceeași măsură să reducă capacitatea de transport a canalului.

Aceste considerente pot fi satisfăcute în general prin v_{med} =0,4—0,8 m/s.

Vitezele maxime admise pentru evitarea eroziunii în diverse soluri sînt:

0,15—0,30 m/s pentru nămol, nisip fin, nisip acvifer;
0,40—0,90 m/s pentru soluri nisipoase (de la nisip spre pietriș);
0,40—1,20 m/s pentru soluri argiloase (după gradul de consistență).

Vitezele minime admise ca limită pentru evitarea împotmolirii sînt:

0,25 m/s pentru ape tulburi, mocirloase,
0,3—0,4 m/s pentru ape cu nisip fin,
0,5 m/s pentru ape cu nisip mare.

Pentru evitarea înierbării se consideră v_{min} =0,5 m/s.

In general se va căuta ca pentru funcționarea canalului cu Q_{min} să se obțină valori ale vitezei aproape de cele maxime admise ca limită pentru eroziune, pentru Q_{med} valori care să nu permită înierbarea, iar pentru Q_{min} valori superioare vitezelor limită de împotmolire.

La vitezele arătate, pantele care rezultă pentru canalele de desecare sînt în medie I=0,0005—0,001 la canalele principale și I=0,001—0,005 la canalele colectoare, putînd atinge valori și mai mari la șanțuri și canale mici.

Atît vitezele, cît și pantele, trebuie mărite sau cel puțin menținute constante de-a lungul canalului. Cînd terenul prezintă pante prea mici, se va crea o pantă artificială. Cînd în schimb panta terenului este prea pronunțată, se creează ruperi de pantă, prin căderi sau trepte.

Inclinarea taluzelor canalului. Se alege potrivit cu rezistența solului și condițiile de funcționare ale canalului. Ea nu va fi mai abruptă decît unghiul taluzului natural al solului respectiv în stare saturată cu apă, cu excepția șanțurilor sau canalelor mici. Pentru diferite soluri se folosesc următoarele înclinări.

1/2,5 —1/3 pentru mîl nisipos și nisip acvifer,
1/1,25—1/2 pentru sol nisipos,
1/1 —1/1,25 pentru sol nisipos-argilos,
1/0,5 —1/1 pentru argilă și sol argilos.

In general, partea de sub apă a taluzului necesită o înclinare cu 20—30% mai mare decît a părții de deasupra apei.

Intercalațiile de nisip și mîl aluvionar sînt foarte periculoase. In cazul unor astfel de intercalații se va da taluzului înclinarea cerută de materialul cel mai slab, iar pentru o stratificare uniformă se va executa taluzul cu două pante.

Lățimea la fund a canalului. Se determină prin calcul. Lățimea minimă admisă din considerente constructive și de întreținere este de 0,3—0,5 m. Lățimile prea mari sînt contraindicate în cazul scurgerii unor debite mici. In astfel de cazuri se reduce lățimea fie prin adîncirea canalului, fie prin îndulcirea taluzelor.

Calculul canalelor principale de evacuare și al colectoarelor mari se face pentru diverse tronsoane: tronsonul amonte, secțiunea aval de fiecare convergență a canalelor laterale, la schimbarea pantei fundului și la vărsare. Secțiunea și vitezele rezultate se verifică atît pentru debitele maxime, cît și pentru

Scanned with OKEN Scanner

cele minime. Determinarea elementelor de dimensionare se face prin încercări succesive.

Ca rezultat al calculelor hidraulice de dimensionare se obţin: secţiunile transversale udate şi complete ale canalelor, cotele fundului şi nivelele caracteristice ale apei, în fine, coordonarea nivelelor de apă ale canalului principal cu colectoarele şi ale acestora cu elementele de regularizare.

3. **Construcţii pe canalele de desecare.** Pe canalele de desecare sînt necesare uneori construcţii speciale, cu rolul de a consolida fundul sau taluzele în cazul unui teren puţin rezistent sau al unor accidente locale, de a micşora panta sau viteza apei, de a asigura circulaţia, de a dirija regimul de surgere şi cel al apei din sol etc.

Lucrările de consolidare (fig. 219). Se execută astfel ca să nu micşoreze profilul liber al canalului. Ca materiale se folosesc brazde de iarbă, lemnul sau piatra.

Consolidarea bazei taluzelor (fig. 219 *a*) se realizează fie prin suluri de fascine sau trunchiuri de lemn, îngropate în şănţuleţe la piciorul taluzului, fie prin garduri de nuiele împletite cu umplutură de piatră.

Consolidarea taluzelor (fig. 219 *b*) se face prin înierbare (brăzduire pe porţiunea de sub apă, însămînţarea pe taluzul de deasupra apei), prin garduri sau saltele de nuiele, ori prin construirea unui perei din piatră brută (15—20 cm latură) sau dale de beton (40—60 cm latură, 6—8 cm grosime) aşezate într-un pat săpat în taluz, fie direct pe pămînt, fie pe un strat de pietriş.

Consolidarea fundului (fig. 219 *c*) se face cu prăjini de lemn aşezate transversal, cu suluri de fascine dispuse în lungul canalului, cu piatră brută turnată sub forma unui strat uniform, sau printr-un pavaj din piatră ori dale de beton.

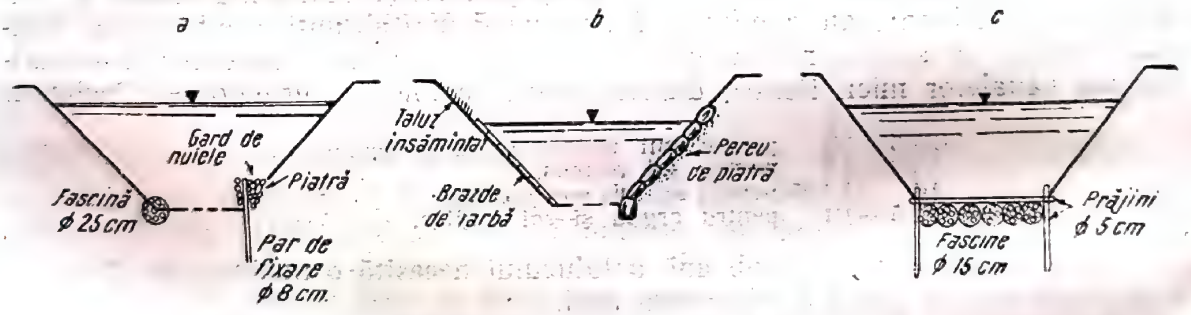


Fig. 219. Consolidarea taluzelor şi fundului canalelor

Ruperile de pantă (fig. 220). Se realizează sub formă de planuri înclinate sau de trepte cu înălţimea de 0,5—1,2 m. Se construiesc din fascine (fig. 220 *a*), trunchiuri de lemn (fig. 220 *b*), piatră sau beton (fig. 220 *c*, *d* şi *e*) cu sau fără saltea de apă, fundul şi taluzele consolidîndu-se pe o lungime suficientă în amonte şi aval. Pentru reducerea energiei apei în aval de cădere, se folosesc la canalele mari aşa numitele *frîne de apă*, care constau din grinzi de lemn sau beton aşezate transversal imediat sub nivelul apei; pe întinderea frînelor, se consolidează bine fundul şi taluzele.

Lucrările pentru asigurarea circulaţiei. Constau din punţi şi poduri peste canale, din vaduri de trecere prin canale etc.

Scanned with OKEN Scanner

Podurile se execută de obicei din lemn, cu grinzi simplu rezemate, cu înălțimea liberă de 0,7—1,0 m deasupra apelor maxime. Canalele mici se pot trece pe sub drumuri prin tuburi prevăzute cu ecrane de palplanșe.

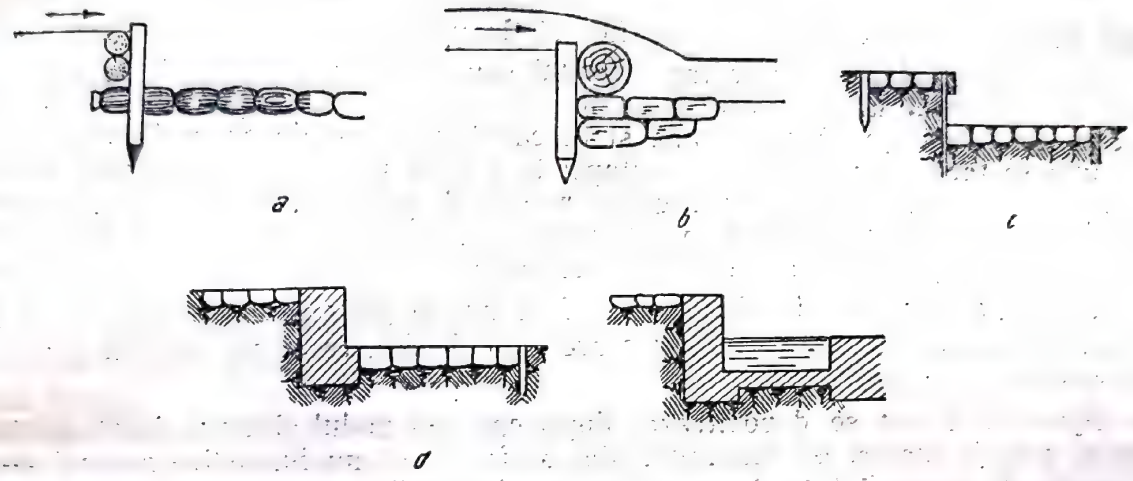


Fig. 220. Ruperi de pantă pe canale

Vadurile de trecere se fac pe drumurile de vite și pe pășuni, realizîndu-se prin îndulcirea taluzelor la $^1/_5$—$^1/_6$ și pavarea întregului perimetru cu piatră.

Conductele de trecere se folosesc pentru trecerea anumitor obstacole, la încrucișări etc.

Conductele tubulare se aplică la străbaterea spinărilor înalte de teren sau a solurilor fugitive. Tuburile se așază pe o fundație din pămînt bătut, din beton sărac sau pe grătare de lemn, îngropîndu-se cu aproximativ $^1/_3$ din diametru sub fundul canalului pentru a oferi o secțiune mai mare la scurgerea apelor mici. Conducta se prevede cu grătar și decantor, iar panta sa se ia de peste 1%.

Sifoanele se aplică la intersectarea canalelor, drumurilor, digurilor etc. In general se folosesc sifoanele scoborîtoare (pe dedesubt) și numai foarte rar sifoane ridicătoare (pe deasupra) care necesită instalații de amorsare.

Stăvilarele. Se folosesc pentru regularizarea regimului apei din sol ori pentru folosirea canalelor în scopul plutăritului, nevoilor gospodărești sau industriale.

Se construiesc din lemn sau beton, cu ecrane de palplanșe și consolidarea canalului în amonte și aval.

La determinarea amplasamentului și la dimensionarea stăvilarelor se va ține seama că bararea canalului dă naștere la un remuu de înălțime h care se resimte în amonte pe o lungime de $\sim 2\ h/I$, iar prin îngustarea albiei viteza apei prin vană devine

$$u = \sqrt{v^2 + 2\ gh} > v,$$

în care

I este panta luciului apei,
v — viteza de sosire a apei,
g — accelerația gravitației.

4. **Execuţia şi întreţinerea canalelor de desecare.** In general canalele de desecare se execută în săpătură; sînt însă cazuri, ca de exemplu traversarea unor locuri joase, cînd se impune înălţarea malurilor pentru a se obţine secţiunea proiectată.

Construcţia canalelor depinde de dimensiunile şi forma secţiunii transversale, precum şi de condiţiile orografice şi de natura solurilor străbătute.

Executarea săpăturilor se face manual sau mecanic, pornind de la capătul aval al canalului în sens invers pantei terenului pentru a permite scurgerea apelor. In terenurile cu multă apă şi în cazul unor canale cu secţiunea mare, execuţia se face de obicei în două etape: în primul rînd se sapă un şanţ adînc pe axul canalului, iar după scurgerea apelor şi creşterea stabilităţii terenului se procedează la săparea secţiunii definitive. In acelaşi scop se sapă uneori în prima etapă o jumătate din secţiunea canalului.

Finisarea taluzelor şi a fundului se face numai după ce o porţiune de canal a fost săpată complet. Cînd finisarea are loc sub apă, ea se va executa pornind din amonte spre aval.

Pămîntul săpat se depozitează, după caz, pe malul dinspre josul pantei, sau pe ambele maluri ale canalului, dar astfel ca să nu împiedice accesul apei la canal. El poate fi folosit la construcţia drumurilor, la sistematizarea malurilor canalului, la nivelarea depresiunilor terenului ori pentru alte construcţii, sau poate fi sistematizat sub forma de diguri pe malurile canalului. In ultimul caz, în punctele obligate se vor prevede şanţuri sau tuburi de scurgere pentru accesul apei în canal. Intre muchia canalului şi piciorul digului se va lăsa o bermă de 0,5—2,0 m, bermă care va fi cu atît mai largă cu cît terenul este mai slab, canalul mai adînc, taluzele mai abrupte şi înălţimea digului mai mare.

Canalele de desecare — în special cele construite în soluri turboase — sînt supuse unor deformaţii importante produse sub influenţa tasării pămîntului prin uscare, a surpării taluzelor, a bombării fundului, a colmatărilor sau a înierbării, care au ca rezultat micşorarea capacităţii de transport.

Deformaţiile sînt în general mai intense în primii ani de funcţionare.

Tasarea terenului prin uscare poate atinge la turbă 28% din adîncimea iniţială a canalului, iar la solurile minerale 17—20%.

Surparea taluzelor are loc cînd acestea se construiesc prea abrupte, cînd pămîntul săpat este depozitat prea aproape de muchia canalului sau cînd apele freatice ies la suprafaţa taluzelor.

Deformaţiile canalelor se remediază în cadrul lucrărilor de întreţinere sau de reparaţii generale. Anual trebuie executate reparaţii curente ale malurilor şi taluzelor, curăţirea de vegetaţie, controlul funcţionării diverselor instalaţii etc. La anumite perioade se execută curăţirea fundului de sedimente, repararea generală a fundului şi taluzelor, a lucrărilor de consolidare şi a instalaţiilor. In acest scop, este bine ca odată cu execuţia lucrărilor, fundul canalului să fie materializat prin reperi sau praguri din distanţă în distanţă.

O bună funcţionare şi o existenţă îndelungată a canalelor de desecare se asigură în primul rînd prin proiectarea justă a profilului longitudinal (pantă şi viteză admisibilă, amenajarea de căderi şi consolidări) şi a profilului transversal (lăţime suficientă la fund, înclinare corespunzătoare a taluzelor, fundaţie rezistentă şi eventual consolidarea lor), iar în al doilea rînd prin executarea la timp şi în bune condiţii a lucrărilor de întreţinere.

Scanned with OKEN Scanner

e. Metode speciale de desecare

În anumite condiții hidrogeologice și topografice, pentru scoborîrea nivelului freatic ori pentru îndepărtarea apelor superficiale se folosesc instalații dispuse parțial sau în totalitate în poziție verticală. Alte ori, desecarea trebuie completată cu instalații pentru aerisirea solului sau pentru redistribuirea umidității în sol.

O formă cu totul specială a desecării o constituie colmatarea terenurilor joase.

1. Sisteme verticale de desecare. *Puțurile absorbante.* Se folosesc pentru evacuarea apelor freatice sau superficiale în stratul acvifer, fiind completate sau nu cu o rețea orizontală de colectare. Se folosesc atunci cînd terenul de desecat se prezintă sub forma unei depresiuni situate la mare distanță de un receptor natural superficial și cînd sub stratul superficial impermeabil se găsește la adîncime nu prea mare un strat permeabil capabil să primească și să evacueze repede debitul colectat, fără a produce o ridicare progresivă a nivelului freatic.

Capacitatea absorbantă a puțurilor depinde de permeabilitatea terenului și de presiunea apei în puț. Pereții puțurilor se consolidează cu tuburi, care pot fi poroase sau impermeabile. Evacuarea apei se poate deci asigura atît prin pereți cît și prin fund, ori numai prin fund.

Distanța între puțuri și adîncimea la care trebuie construite se determină prin calcul, pe baza condițiilor hidrogeologice locale.

Puțurile absorbante prezintă dezavantajul că se împotmolesc ușor, nu contribuie la aerisirea solului și sînt costisitoare. Pentru evitarea împotmolirii, puțurile se pun în legătură uneori cu o cameră — rezervor unde se decantează particulele solide (fig. 221). Cînd stratul permeabil este puțin adînc (2—3 m), se pot construi puțuri obișnuite cu pereții neconsolidați, care se umplu cu material filtrant (fascine, piatră).

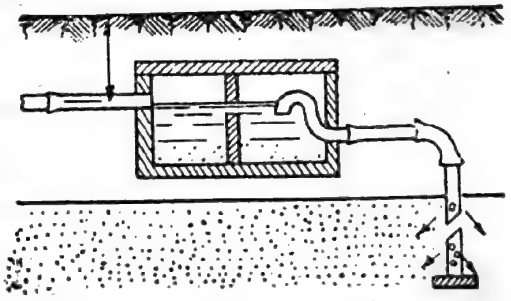


Fig. 221. Puț absorbant cu decantor

Puțurile colectoare (puțuri de drenaj). Se folosesc pentru scoborîrea nivelului freatic în cazul unui strat acvifer gros aflat sub presiune. Apa se colectează în puțuri forate la 20—100 m adîncime, cu diametrul de 30—75 cm, pătrunzînd prin pereții prevăzuți cu filtru sau prin fund și se evacuează prin pompare în canale superficiale.

Puțurile se repartizează uniform pe întreaga suprafață de desecat, la distanța corespunzătoare razei de acțiune practică a puțurilor; cînd se urmărește interceptarea unui curent freatic, se dispun linear pe 1—2 rînduri perpendiculare pe direcția de scurgere a apelor freatice.

Distanța între puțuri și adîncimea lor se stabilesc prin pompări de probă sau printr-un studiu hidrogeologic amănunțit. Calculul puțurilor are la bază: volumul V al apei care urmează a fi pompată, durata T în decursul căreia trebuie pompat volumul V și debitul optim al unui puț obținut pentru o adîncime de pompare h și o rază de acțiune a puțului R.

Mărimea R variază practic între 200 și 1 000 m, h de la 6—8 m în terenurile nisipoase cu prundiș și de la 15—20 m în cele argilo-nisipoase, iar debitul

specific de drenaj de la 3—4 l/s pentru un metru de adîncime de pompare în terenuri acvifere argiloase și pînă la 35—40 l/s în terenuri acvifere cu pietriș.

Puțurile colectoare permit o scoborîre adîncă a apelor freatice și nu sînt supuse împotmolirii, însă scoborîrea nivelului freatic este neuniformă

2. **Aerisirea solului și redistribuirea umidității în sol.** Pentru îmbunătățirea structurii și proprietăților chimice în cazul solurilor compacte și pulverulente, este necesară intensificarea aerisirii straturilor inferioare, ceea ce se realizează prin drenajul de ventilare. Acesta constă din drenuri orizontale din ceramică, prevăzute cu puțuri verticale de ventilație, care funcționează pe baza diferenței de temperatură dintre dren și atmosferă. Cu rezultate bune se folosește în acest scop drenajul cîrtiță, executat la 45—70 cm adîncime și cu 2—6 m distanță între galerii.

Drenajul cîrtiță fără evacuare se folosește de asemenea cu bune rezultate la redistribuirea umidității în sol. Astfel, cînd stratul superficia. suferă de umiditate excesivă, în timp ce straturile mai adînci impermeabile rămîn uscate și mai ales cînd perioadele de umiditate excesivă variază cu perioade secetoase, excesul superficial de umiditate se folosește la umezirea straturilor mai profunde.

In cazul cînd unele precipitații abundente ar duce la umezirea excesivă prin drenajul cîrtiță, A. A. Cerkasov recomandă combinarea drenajului cîrtiță cu drenajul de tranșee (fig. 222). Ploile mici sînt reținute total în galeriile-cîrtiță, în timp ce excesul provocat de precipitațiile abundente este evacuat de drenurile de tranșeie situate mai sus.

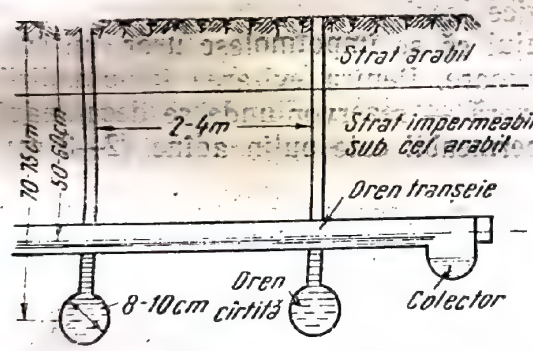


Fig. 222. Drenaj cîrtiță combinat cu drenuri de tranșeie

3. **Colmatarea.** Colmatarea constă în depunerea dirijată a aluviunilor cu scopul de a ridica treptat nivelul terenurilor joase sau de a fertiliza nisipurile și pietrișurile neproductive de pe luncile rîurilor.

Colmatarea naturală se realizează prin revărsarea pe suprafața în prealabil amenajată a apelor de rîu bogate în aluviuni și sedimentarea materialului în suspensie după anumite cerințe. Își găsește aplicație în cazul existenței unei surse de apă cu cantități mari de aluviuni fertile, cînd ameliorarea suprafeței nu este urgentă, apa poate fi adusă pe teren gravitațional, iar condițiile sanitare nu se opun.

Sedimentarea aluviunilor trebuie astfel dirijată încît profilul solului nou format să prezinte un strat inferior macro-granular permeabil, suficient de gros și un strat subțire superficial din depuneri de mîl bogate în substanțe nutritive.

Grosimea stratului de sedimente se ia de 40—50 cm, însă la colmatarea depresiunilor din lunci se urmărește umplerea lor și realizarea unui nivel cu 1—1.5 m deasupra nivelului mijlociu al apei din rîu.

Durata necesară pentru colmatarea unui teren este dată de relația:

$$T = \frac{Sh\gamma}{\Sigma (Qt)\rho\alpha} \text{ zile} \qquad (335)$$

în care:

S este suprafaţa sectorului de colmatat;
h — supraînălţarea medie necesară;
γ — greutatea unităţii de volum a aluviunilor depuse;
Q — debitul canalului de aducţiune;
t — durata de funcţionare a canalului cu debitul Q în decursul anului;
ϱ — cantitatea ponderată a substanţei în suspensie conţinută într-un metru cub de apă revărsată;
α — coeficient de corecţie derivînd din faptul că nu toate suspensiile conţinute în apă se sedimentează (se stabileşte prin determinarea suspensiilor din apa de evacuare).

La amenajarea terenului în vederea ameliorării prin colmatare (fig. 223) se fac următoarele construcţii:

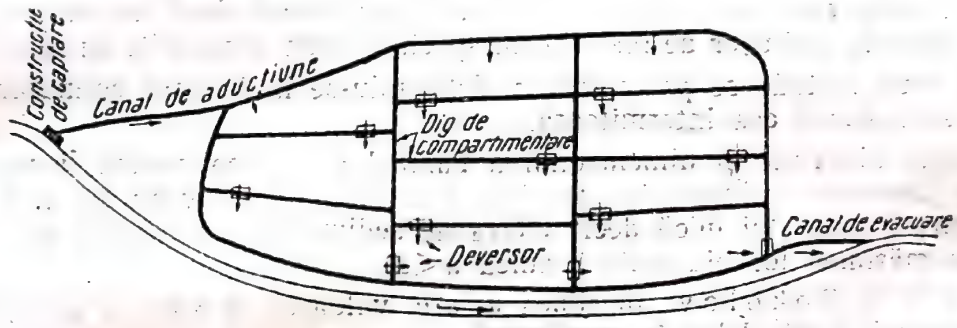


Fig. 223. Amenajarea terenului pentru colmatare

Construcţia de captare a apei din rîu, de tip vană, avînd pragul astfel situat încît să poată prelua apa din stratul de fund bogat în aluviuni şi ca să domine suprafaţa înălţată prin colmatare; uneori este însoţită de un baraj pentru ridicarea nivelului în rîu la ape mici.

Canalul de aducţiune, prin care apa se transportă pînă la terenul de colmatat cu o viteză de scurgere superioară vitezei limită de sedimentare a materialului în suspensie. La suprafeţele mari, el se ramifică într-o reţea de canale secundare care dirijează apa către diverse puncte ale terenului.

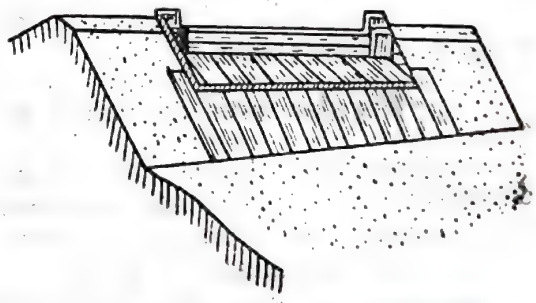


Fig. 224. Deversor de evacuare

Bazinele de colmatare create prin compartimentarea suprafeţei respective cu diguri trasate după curbele de nivel, avînd coronamentul la 0,5 m deasupra cotei de colmatare a terenului; dimensiunile bazinelor depind de accidentaţia terenului şi de supraînălţarea h, însă nu vor fi prea mari, pentru a se evita formarea valurilor sau sedimentarea neuniformă a aluviunilor.

Construcţii pentru evacuarea apei din bazine, constînd din deversoare în corpul digurilor dispuse în şah şi canalul de evacuare a apei în rîu. Deversoarele (fig. 224) se execută de 4—6 m lăţime şi se consolidează cu lemn sau piatră; creasta deversantă se înalţă treptat cu colmatarea prin adaus de dulapi.

Se deosebesc două metode de colmatare:

Colmatarea intermitentă. Se face cu apă staţionară, stratul de introdus în bazin (minimum 0,5 m adîncime în epocile calde) menţinîndu-se 12—48 ore, după care se evacuează şi împrospătează total.

Timpul de stagnare a apei este mai scurt la începutul colmatării — cînd se sedimentează numai materialul grosier — şi din ce în ce mai lung, pe măsură ce nivelul terenului se apropie de cota proiectată.

Sedimentarea este mai intensă ca la colmatarea continuă, însă necesită o supraveghere permanentă, canale mari de evacuare şi diguri mai numeroase.

Colmatarea continuă. Se realizează prin circulaţia permanentă a apei în bazine, fără a se crea însă un curent de dirijare. Evacuarea apei se face numai din stratul superficial, prin deversare. Sedimentarea materialului cu granulometria dorită se realizează prin reglarea vitezei de circulaţie a apei (aproximativ 0,3 m/s pentru nisip, 0,15 pentru praf, iar pentru mîl şi mai puţin).

Colmatarea continuă necesită o durată mai lungă decît colmatarea intermitentă dar este mai uşor de realizat, în special pentru terenurile cu relief variat.

Cele două metode se pot combina, folosindu-se la început colmatarea continuă şi spre sfîrşit cea intermitentă.

Calculul hidraulic şi dimensionarea bazinelor se face pentru fiecare bazin în parte. Depunerea aluviunilor are loc cînd componenta verticală u a vitezei de scurgere v este mai mică decît viteza de sedimentare a acestor particule în apă (sau mărimea lor hidraulică) adică $u<w$.

După D. I. Sokolov, mărimea w are valoarea $w=36\sqrt{d}$ cm/s, unde d este diametrul particulelor în centimetri.

Lungimea bazinului trebuie să fie mai mare decît distanţa l parcursă de particulă în bazin înainte de depunerea ei la fund ($l=\frac{vh}{w}$, unde h este adîncimea apei).

In medie, în decurs de un an se depune un strat de 0,5—10 cm grosime, excepţional pînă la 25 cm. O sedimentare mai intensă se poate obţine prin colmatarea artificială, fie că se introduce în curentul de apă material săpat cu escavatoarele din gropi de împrumut, fie că se folosesc pompe de nămol. Este foarte indicată combinarea colmatării cu dragarea albiilor.

După colmatare bazinele se ară dîndu-li-se, dacă este posibil, o pantă de circa 0,002 înspre rîu.

f. Regularizarea regimului de apă şi cultivarea terenurilor desecate

Cultivarea cu bune rezultate a terenurilor desecate impune ca lucrările de desecare să fie completate cu o serie de lucrări sau măsuri cu scopul ameliorării integrale a terenului respectiv şi a creerii unor condiţii cît mai favorabile de sol şi de umiditate.

In acest scop, regimul de umiditate al terenurilor desecate se dirijează potrivit cerinţelor variabile ale pantelor, fie prin reglementarea evacuării apelor de desecare, fie prin aducerea de ape străine pentru irigaţie. De asemenea trebuie luate măsuri tehnico-culturale pentru îndepărtarea obstacolelor mecanice, pentru distrugerea vegetaţiei spontane sau pentru crearea structurii glomerulare şi fertilizarea solului prin operaţiuni mecanice, fizico-chimice şi fitotehnice.

1. **Regularizarea regimului de apă.** Uscarea excesivă a solurilor desecate este mai accentuată în primii ani de funcţionare a reţelii de desecare, mai

înainte de a se fi creat o structură granulară favorabilă şi de a se fi asigurat o capacitate de umiditate suficientă.

Sporirea umidităţii solului se poate realiza prin dirijarea regimului de funcţionare a sistemului de desecare, cu ajutorul stăvilarelor construite pe traseul canalelor şi drenurilor. Se asigură astfel menţinerea apei în sol la un anumit nivel, iar în unele perioade chiar ridicarea nivelului apei din canale şi drenuri urmată de infiltrarea apei în sol. Manevrarea stăvilarelor este mai eficientă pentru canalele deschise decît pentru drenuri. Ea trebuie făcută cu multă grije, ţinînd seama de prognozele meteorologice. De obicei stăvilarele se închid după trecerea viiturii de primăvară, cînd nivelul freatic se apropie de normă; vara se deschid în perioadele ploioase sau cînd este necesară aerisirea solului.

Pentru realizarea unei umidităţi sporite se recurge uneori la irigarea terenurilor desecate. Se folosesc în acest scop fie apele interne colectate de reţeaua de desecare, fie ape aduse din afară: în ambele cazuri se poate aplica atît irigarea superficială cît şi cea subterană.

Prin irigarea cu ape străine se poate realiza nu numai completarea deficitului de umiditate, dar şi fertilizarea solului, oxigenarea şi ridicarea temperaturii precum şi colmatarea lui. Calităţile apei de irigat sînt acelea impuse în general de irigaţie, cu cerinţe diferite pentru unele cazuri speciale.

Sistemul de irigaţie se adaptează celui de desecare. Tehnica udărilor este dictată de natura culturilor şi de sistemul de desecare, folosindu-se după caz udarea prin submersiune, prin fîşii, brazde sau aspersiunea. Viteza de scurgere la submersiune va fi de 1—2 km în 24 ore, grosimea stratului 2—6 cm, iar debitul 30—40 l/s şi ha. Norma de irigaţie va fi de 1 500—3 000 m^3/ha, dîndu-se în 1—3 udări (primăvara, vara şi toamna).

Foarte indicată este folosirea apei de la canalizarea oraşelor.

2. **Cultivarea terenurilor desecate.** Înlăturarea obstacolelor mecanice constă din:

— scoaterea cioatelor de arbori, care se execută manual (cu toporul, pîrghia sau vîrtejul), cu tracţiune animală (vîrtej vertical), cu tracţiune mecanică sau cu explozivi;

— îndepărtarea tufărişului şi a pădurilor tinere se face manual sau mecanic, folosindu-se maşini speciale ori adaptate la aceste lucrări (maşina de tăiat tufişuri, grebla de tufăriş, grapa de defrişare etc.);

— scoaterea şi adunatul pietrelor se face de asemenea manual sau cu maşini speciale;

— înlăturarea muşuroaielor de proveniență vegetală (rogozuri, graminee, muşchi) sau animală (cîrtiţe, furnici), precum şi nivelarea suprafeţei se execută ori manual, ori cu diverse maşini tractate hipo sau auto (freze, screpere, gredere etc.).

Desţelenirea terenului. Se face la circa 50 cm adîncime pentru distrugerea stratului de rădăcini, rizomi şi tulpini subterane. Arătura se execută înspre iarnă cu pluguri speciale, fiind urmată de prelucrarea atentă a solului.

Îmbunătăţirea solului pe mlaştini necesită uneori un adaos de sol mineral în stratul arabil, fie chiar nisip, iar alteori extragerea stratului de turbă. Sînt indicate de asemenea amendamentele calcaroase, îngrăşămintele potasice şi fosfatice, precum şi bălegarul.

Mineralizarea excesului de resturi vegetale şi a humusului se obţine prin

Scanned with OKEN Scanner

introducerea în cultură a plantelor anuale. Numai după obţinerea unei bune structuri glomerulare se pot cultiva şi plante perene, dar numai în asolament.

V. R. Viliams recomandă ca prim stadiu al asolamentului:

primul an: cucurbitacee, legume, in;
al 2-lea an: plante textile (in, cînepă);
al 3-lea an: plante uleioase (in, floarea soarelui, mac);
al 4-lea an: cereale (grîu de primăvară, mei, orz, ovăz);
al 5-lea an: plante furajere, rădăcinoase (cartofi);

apoi sub plantă protectoare se introduc ierburi perene pe o durată de 4—8 ani.

Acest asolament poate căpăta diverse variante.

B. Indiguirea terenurilor inundabile

Ploile abundente, dar mai ales topirea bruscă a zăpezilor din bazinul superior al rîurilor, dau naştere la viituri mari de apă, urmate de cele mai multe ori de revărsarea peste maluri şi inundarea terenurilor joase din albia majoră.

Inundaţii pot avea loc şi datorită scurgerii apelor superficiale de pe terenurile mai înalte din jur, caz frecvent în zona de trecere bruscă de la coline la cîmpia plană, sau pe şesurile joase lipsite de scurgere naturală.

Luncile inundabile ale rîurilor sînt în general terenuri agricole foarte valoroase, cu mare potenţial de fertilitate şi cu umiditate relativ ridicată chiar şi în zonele de silvostepă. Ele prezintă o deosebită importanţă pentru culturile cerealiere şi ca bază furajeră pentru creşterea vitelor, iar apropierea surselor de apă oferă posibilităţi uşoare pentru dezvoltarea irigaţiilor, în special la orez şi legume.

Cu toate aceste condiţii favorabile, folosinţa agricolă a luncilor inundabile întîmpină dificultăţi deosebit de mari. Culturile de toamnă sînt nesigure, de multe ori fiind distruse în întregime, iar culturile de primăvară se fac cu întîrziere, în funcţie de retragerea apelor revărsate şi de zvîntarea terenului. Neajunsurile provocate de inundaţii depind de epoca viiturilor şi de frecvenţa lor, de durata şi înălţimea apelor revărsate, precum şi de natura materialului aluvionar rămas după retragerea apelor.

Înlăturarea inundaţiilor se poate realiza prin diverse lucrări executate în albia cursului de apă sau în bazinul de recepţie. În cazul terenurilor agricole se pot aplica următoarele categorii de lucrări:

a) Indiguirea terenurilor inundabile.

b) Amenajarea albiei cu scopul măririi capacităţii de transport şi a scoborîrii nivelului apelor mari.

c) Atenuarea viiturilor prin bazine de înmagazinare, sau descărcarea lor prin canale de derivaţie.

d) Regularizarea scurgerilor superficiale în bazinul de recepţie prin diverse lucrări hidrotehnice sau măsuri agrosilvo-ameliorative.

Aceste lucrări se pot aplica fie separat, fie împreună, potrivit situaţiei locale şi gradului de ameliorare dorit. La compararea diverselor soluţii pentru ameliorarea terenurilor inundabile trebuie avute în vedere: înălţimea şi frecvenţa viiturilor, natura folosinţelor actuale şi viitoare ale terenului, lăţimea zonei inundabile, corelaţia cu celelalte ramuri de producţie şi folosinţe de apă din zona respectivă şi alte criterii de ordine tehnico-economic.

a. Problemele indiguirilor

Digurile sînt construcţii hidrotehnice care au scopul de a stăvili pătrunderea apelor revărsate pe terenurile agricole. Digurile se execută în umplutură din pămînt sau alte materiale cu permeabilitate redusă. Secţiunea lor este în general trapezoidală şi lungimea lor mare în raport cu înălţimea.

Lucrarea de punere în valoare prin indiguire a unui teren inundabil nu cuprinde numai construcţia de apărare — digul de pămînt — ci un întreg complex de lucrări şi instalaţii care au de scop ameliorarea regimului de umiditate din incinta indiguită, împreună cu construcţiile şi instalaţiile care asigură paza, întreţinerea şi funcţionarea complexului de lucrări. Se cuprind aici lucrările pentru protecţia digului (consolidări, înierbări, perdele de protecţie, construcţii pentru dirijarea curentului apei etc.), lucrările pentru colectarea şi evacuarea excesului de apă din incintă (canale, stăvilare, staţii de pompare), lucrările pentru asigurarea circulaţiei (rampe, drumuri), construcţiile şi instalaţiile de pază şi întreţinere (cantoane, instalaţii telefonice, bariere) etc.

În cazul indiguirilor cu scop agricol, construcţiile pentru apărarea terenului trebuie completate cu lucrări şi măsuri pentru amenajarea incintei indiguite, în scopul de a asigura o justă folosire a terenurilor apărate şi de a crea condiţii de producţie cît mai favorabile (sistematizarea terenului, luarea în cultură a terenurilor necultivate, introducerea irigaţiilor etc.).

Scoaterea de sub inundaţie a terenurilor din luncile rîurilor provoacă modificări importante ale însuşirilor solului, care sînt hotărîtoare pentru viitoarele folosinţe şi modul de exploatare a terenului indiguit. Tot atît de importantă este influenţa pe care scoaterea de sub inundaţie o exercită asupra regimului de scurgere a rîului, influenţă care se resimte şi asupra altor ramuri de exploatare hidraulică a cursului de apă respectiv (în deosebi piscicultura şi navigaţia).

Stabilirea măsurilor celor mai indicate pentru ameliorarea terenurilor inundabile şi a tipurilor de construcţii corespunzătoare, trebuie făcută prin prisma modificărilor ce vor rezulta în regimul hidraulic al cursului de apă şi în însuşirile hidrologice ale terenului ameliorat.

1. Solurile din luncile inundabile şi modificările produse prin indiguire. Lunca sau terasa de pajişte a rîului constituie zona joasă din valea unui curs de apă care este inundată periodic prin revărsarea peste maluri a apelor umflate.

Solurile din lunci s-au format pe seama sedimentelor aluvionare aşternute peste nisipurile inferioare aluviale.

Conformaţia terenului este determinată de proveniența lui aluvionară şi anume: nivelul este cu atît mai ridicat cu cît se află mai aproape de agentul purtător de aluviune, deci mai ridicat spre malul cursului de apă şi mai coborît către interior. La rîurile mari, depozitele de nisipuri aduse de apele revărsate sînt răspîndite sub forma de dune longitudinale, denumite *grinduri*. Depresiunile dintre grinduri pe care se canalizează apele în timpul revărsărilor poartă denumirea de *privaluri*, iar atunci cînd sînt întretăiate printr-o coamă ori se înfundă se numesc *gîrle* sau *albii părăsite*. Grindurile împart suprafaţa luncii într-o serie de zone şi anume: o zonă litorală îngustă situată între malul apei şi grindul litoral, o zonă centrală largă şi o zonă marginală mai redusă situată la poalele terasei înalte.

Solurile care se formează pe lunci prezintă caractere diferite, determinate de regimul de inundare şi de natura materialului sedimentat. În condiţiile unei

inundări liniştite, însoţită de depozitarea elementelor argiloase de sol cu humus, substanţe organice şi o bogată floră bacteriană, sedimentul afînat se transformă într-un orizont de glomerule mărunte stabile, în timp ce în condiţiile unei scurgeri sub formă de şuvoi sedimentele formate din particule de praf şi resturi organice nedescompuse care iau naştere, constituie straturi compacte nestructurale suprapuse.

In general, lunca stratificată este o consecinţă a înrăutăţirii condiţiilor de scurgere din bazinul de recepţie, ca urmare a despăduririlor. Ea se suprapune întotdeauna peste lunca glomerulară, care la rîndu-i este aşezată peste nisipurile inferioare aluviale.

Condiţiile de sol şi umiditate pe luncile glomerulare sînt cu mult superioare celor din luncile stratificate, ceea ce se resimte şi în componenţa asociaţiei vegetale.

Diferenţele mari de umiditate dintre grinduri şi privaluri fac ca pe luncile stratificate vegetaţia să se prezinte sub forma de fîşii situate la diferite nivele, cu o dezvoltare mai slabă pe crestele uscate şi sărace decît în privaluri, spre deosebire de fîneţele bine dezvoltate şi uniforme de pe luncile glomerulare.

Apele freatice situate la mică adîncime alimentează aproape permanent straturile superficiale. De aci rezultă tendinţa de sărăturare a solurilor din lunci în climatele secetoase, tendinţă care este cu atît mai pronunţată cu cît gradul de mineralizare a apelor freatice este mai ridicat.

In regim natural de inundare pericolul sărăturării este mai redus, întrucît apele revărsate spală sărurile. Tendinţa de sărăturare se observă mai des pe terenurile care, fiind situate la un nivel mai ridicat sau în apropierea terasei, sînt mai puţin expuse la inundare.

După scoaterea de sub inundaţie, atît acţiunea de spălare a sărurilor cît şi aceea de fertilizare prin sedimentele lăsate de apele revărsate sînt înlăturate. Evitarea sărăturării şi degradării solului se poate obţine numai printr-o exploatare raţională, în care scop este necesar ca:

— terenurile indiguite să fie luate imediat în cultură, pericolul sărăturării fiind cu atît mai redus cu cît solul este mai bine lucrat şi mai complet acoperit cu vegetaţie; păşunatul va fi pe cît posibil exclus, întrucît favorizează sărăturarea;

— regimul umidităţii din sol să fie dirijat după necesităţi, ceea ce se realizează prin amenajarea unei reţele de evacuare suficient de dezvoltată;

— pe terenurile luate în cultură să se introducă adesea irigaţia (cu excepţia solurilor turboase), existînd pentru aceasta condiţii deosebit de favorabile; folosirea apei va fi supusă însă unui control sever, consumul de apă trebuind să fie mai redus decît pe terase, pentru a se evita înmlăştinarea şi sărăturarea solului.

Introducerea asolamentelor cu ierburi perene pe terenurile indiguite este de asemenea foarte indicată, eventual şi a plantaţiilor de pomi, cu scopul reducerii normei de desecare.

Printre culturile cele mai indicate sînt: orezul, legumele, sfecla de zahăr, cerealele şi ierburile perene. Se recomandă şi culturile duble de ierburi sub plantă protectoare.

2. **Influenţa indiguirilor asupra regimului rîurilor.** Luncile rîurilor exercită o puternică influenţă asupra regimului de scurgere al apelor mari. Ele primesc şi înmagazinează cantităţi importante din debitul de viitură al rîului şi, în acelaşi timp, dau scurgere unei părţi din apa revărsată. După trecerea viiturii,

Scanned with OKEN Scanner

pe măsura descreşterii nivelelor, apele înmagazinate se reîntorc treptat în albie. Astfel datorită influenţii luncilor se realizează o atenuare a viiturilor mari: debitul maxim care se scurge în aval de zona de revărsare — deci şi nivelul apelor maxime — înregistrează valori mai reduse, iar durata apelor mari se prelungeşte.

Prin scoaterea de sub inundaţie a zonei de revărsare, unda de ape mari suferă o transformare care se concretizează prin supraînălţarea nivelului apelor maxime în secţiunea încorsetată prin indiguire. Supraînălţarea se transmite în amonte datorită remuului, iar în aval se înregistrează un spor de debit şi prin urmare nivele mai ridicate. În schimb, durata viiturii se reduce.

In fig. 225 linia *I* reprezintă variaţia suprafeţelor inundate F (ha) la diferite nivele de apă *h* (cm), iar linia *II* este diagrama variaţiei nivelului pentru o undă de apă maximă înainte de indiguire. In timpul $t_2—t_1$ (ore) are loc o înmagazinare:

$$V=50\ (F_1+F_2)\ (h_2—h_1)\ m^3.$$

După indiguire va rezulta un debit scurs în aval mai mare decît debitul dinainte de indiguire cu valoarea debitului de revărsare:

$$Q_r \frac{(F_1+F_2)\ (h_2—h_1)}{72\ (t_2—t_1)}\ m^3/s \qquad (336)$$

Cînd nivelul descreşte Q_r devine negativ. Rezultă că apele care cresc se supraînălţă, iar cele care descresc se coboară ca nivele.

Contrariu indiguirilor insubmersibile, indiguirile submersibile au ca efect o atenuare a vîrfului viiturilor prin aceea că, în cazul cînd sînt depăşite şi inundate, fac posibilă reducerea debitului tocmai în momentul de culminaţie.

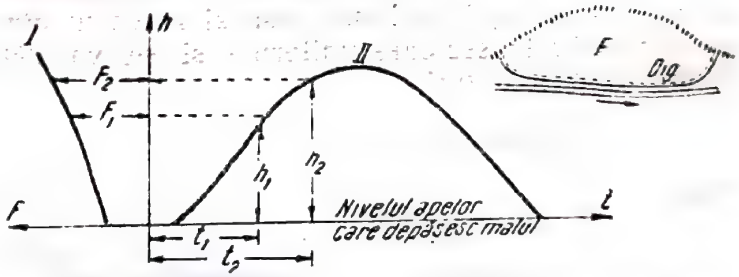


Fig. 225. Transformarea undei de ape mari prin indiguire

Incorsetarea albiei şi supraînălţarea nivelului pe porţiunea indiguită au ca efect, de cele mai multe ori, mărirea vitezei de scurgere, urmată de o puternică afuiere a fundului. Materialul spălat se depune în aval de indiguire.

Un alt efect al indiguirilor este înălţarea treptată a zonei dig-mal datorită depunerilor aluvionare. Prin aceasta se micşorează secţiunea de transport a rîului, ceea ce atrage de multe ori necesitatea supraînălţării ulterioare a digurilor.

Trebuie menţionat de asemenea că, pe sectoarele de rîu indiguite, probabilitatea formării zăpoarelor este în general mai redusă decît pe sectoarele aflate în condiţii naturale de scurgere.

La proiectarea unei indiguiri, trebuie să se ia în considerare influenţa pe care indiguirea o exercită asupra regimului de scurgere în sectorul respectiv, cum şi asupra întregii porţiuni de rîu din aval.

Scanned with OKEN Scanner

In acest scop, trebuie să se aibă în vedere următoarele:

1) In cazul mai multor indiguiri succesive se va examina, începînd din amonte, *transformarea undei de ape maxime,* deoarece debitul care se scurge în fiecare secţiune a rîului va fi influenţat de orice indiguire executată în amonte.

2) *Reducerea capacităţii de înmagazinare* a apelor revărsate, ca urmare a indiguirii unor suprafeţe întinse, poate avea drept consecinţă mărirea apreciabilă a debitului. Pentru evitarea neajunsurilor care ar rezulta din aceasta se poate recurge după caz la:

— amenajarea de rezervoare de înmagazinare în bazinul superior al cursului de apă;

— păstrarea în regim natural de inundaţie a unor sectoare din luncă, de suprafaţa corespunzătoare; se aleg de obicei în acest scop terenurile joase împînzite cu bălţi şi mlaştini;

— amenajarea de compartimente îndiguite submersibil, care urmează a fi inundate cînd apele mari, depăşind un anumit nivel, pot deveni primejdioase.

3. **Distanţa între diguri (sau între un dig şi malul înalt opus).** Se alege astfel ca să se asigure o scurgere convenabilă a apelor mari prin secţiunea îndiguită.

In general secţiunea se va lua suficient de largă pentru a permite trecerea debitului apelor mari împotriva cărora se îndiguieşte, fără strangulări care ar produce supraînălţiri primejdioase sau viteze de scurgere prea mari în sectorul îndiguit. In acelaşi timp, distanţa între diguri nu va fi prea mare, pentru a nu duce la pierderi inutile de teren şi pentru a nu prilejui formarea de curenţi transversali.

Pe cît posibil, această distanţă se va menţine constantă pe tot sectorul îndiguit. La îndiguirile lungi însă şi în cazul cînd albia îşi schimbă caracterul, se vor delimita sectoare uniforme şi se va determina pentru fiecare în parte distanţa între diguri.

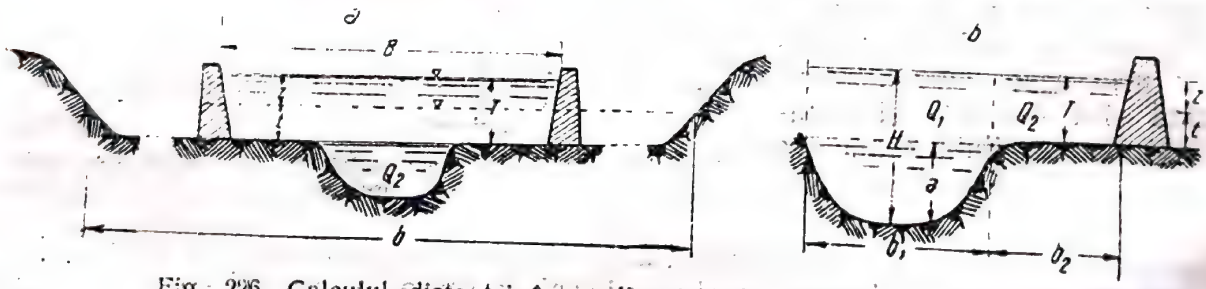


Fig. 226. Calculul distanţei între diguri şi supraînălţării nivelului

Calculul distanţei între diguri şi a supraînălţării rezultate. Se poate efectua după diverse procedee (fig. 226). Se consideră (fig. 226-*a*) că înainte de îndiguire, pe lăţimea albiei majore b apele de revărsare au o înălţime t; după îndiguire lăţimea secţiunii de scurgere se reduce la valoarea B, rezultînd o supraînălţare z a nivelului apelor încorsetate deasupra nivelului anterior îndiguirii.

P r i m a m e t o d ă. Se egalează debitul de revărsare Q cu debitul Q_2 ce trece între diguri prin secţiunea de înălţime z.

Q_1 se determină fie cu ajutorul relaţiei (336) fie cu relaţia $Q_1=(b-B)\cdot t\cdot v_1$ iar Q_2 este dat de relaţia $Q_2=B\cdot z\cdot v_2$.

Rezultă: $Q_r = Q_z = B \cdot z \cdot v_2$

de unde

$$z = \frac{Q_r}{B \cdot v_2} = \frac{(b-B) \cdot t \cdot v_1}{B \cdot v_2} \qquad (337)$$

$$\text{iar } B = \frac{Q_r}{z \cdot v_2} \qquad (338)$$

unde Q_r — se stabileşte cu ajutorul relaţiei (336).

Vitezele v_1 şi v_2 se calculează cu formulele obişnuite.

A d o u a m e t o d ă. Debitul apelor mari care se scurg prin secţiunea neindiguită este

$$Q = Q_1 + Q_0 = b \cdot C \cdot \sqrt{I \cdot t^3} + Q_0$$

în care:

Q_0 este debitul care trece prin albia minoră la înălţimea malurilor,

$Q_1 = b \cdot C \sqrt{I \cdot t^3}$ — debitul ce se scurge pe toată lăţimea albiei majore cu viteza $v = C \sqrt{I \cdot t}$.

După indiguire, Q_1 ia valoarea $Q_2 = B \cdot C_1 \sqrt{I \cdot T^3}$, unde $T = t + z$.

Presupunînd că Q şi Q_0 rămîn constante, rezultă:

$$Q_1 = Q_2 \text{ deci } b \cdot C \cdot \sqrt{I \cdot t^3} = B \cdot C_1 \sqrt{I \cdot T^3}$$

de unde

$$\frac{B \cdot C_1}{b \cdot C} = \left(\frac{t}{T}\right)^{2/3}$$

Valorile b şi t fiind cunoscute, se poate determina una din valorile z sau B dînd o anumită valoare celeilalte:

$$Z = T - t = t\left[\left(\frac{b \cdot C}{B \cdot C_1}\right)^{2/3} - 1\right] \qquad (339)$$

iar

$$B = \frac{b \cdot C\left(\frac{t}{T}\right)^{2/3}}{C_1}. \qquad (340)$$

Viteza medie în albia strangulată va fi

$$v_1 = v \sqrt[3]{\frac{b \cdot C_1^2}{B \cdot C^2}}.$$

Rezultate mai exacte se obţin divizînd secţiunea indiguită în secţiuni parţiale corespunzătoare albiei minore şi distanţelor dig-mal (fig. 226-*b*): se calculează vitezele şi debitele pentru fiecare separat, iar debitele parţiale se totalizează.

Scanned with OKEN Scanner

Cunoscînd t şi luînd un z admisibil, se obţine

$$T=t+z$$

şi

$$H=a+T.$$

Debitele parţiale sînt

$$Q_1=b_1 \cdot H \cdot v_1$$

şi

$$Q_2=b_2 \cdot T \cdot v_2$$

debitul total

$$Q_{tot}=Q_1+Q_2$$

iar distanţa între diguri

$$B=b_1+b_2.$$

Vitezele apei vor fi

$$v_1=C_1\sqrt{H \cdot I} \text{ şi } v_2=C_2\sqrt{T \cdot I}.$$

Pentru albiile majore, coeficientul de rugozitate se ia $n_r=0{,}08$ la albiile necurăţate de arbuşti şi $n_r=0{,}045$ la cele curăţate.

3. **Clasificarea digurilor.** Digurile se pot clasifica după forma şi amplasarea lor în plan sau după înălţimea lor în raport cu nivelul apelor maxime (gradul de asigurare împotriva inundaţiilor).

După primul criteriu, se deosebesc (fig. 227):

Diguri închise (fig. 227-*a* şi *b*). Aceste diguri se leagă cu terenul înalt neinundabil atît la extremitatea amonte cît şi la extremitatea aval, izolînd complet terenul de apele revărsate. Digul paralel cu cursul de apă poartă denumirea de dig longitudinal; racordarea lui cu terenul înalt se face fie direct, fie prin intermediul digurilor transversale (diguri de racordare).

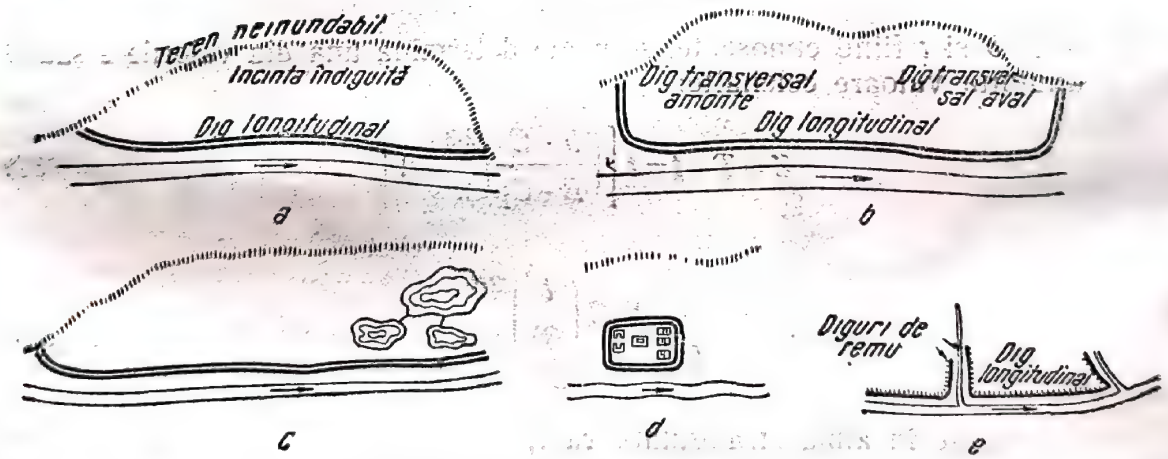


Fig. 227. Clasificarea digurilor după formă şi amplasare în plan:
a şi *b* — diguri închise; *c* — dig deschis; *d* — dig circular; *e* — diguri de remuu

Diguri deschise (fig. 227-*c*). Aceste diguri se racordează cu terenul neinundabil numai la extremitatea amonte, apele revărsate putînd pătrunde în incintă pe la extremitatea aval. Se recurge la astfel de îndiguiri cînd digul transversal din aval prezintă dificultăţi de ordin constructiv sau economic, cînd închiderea completă a incintei ar produce turburări în regimul de scurgere sau

cînd situaţia locală şi direcţia de ameliorare a terenului impun o astfel de soluţie (de exemplu pentru colmatarea naturală a unor mlaştini situate în avalul incintei).

Eficacitatea digurilor deschise este condiţionată de lungimea lor şi de existenţa unei pante pronunţate a apelor mari.

Diguri circulare (diguri inel) (fig. 227-*d*). Aceste diguri înconjoară de jur-împrejur terenul apărat. Se folosesc la indiguirea insulelor, a cîmpiilor de divagare, precum şi la apărarea centrelor populate, a construcţiilor şi instalaţiilor industriale sau a altor obiective situate într-o zonă întinsă inundabilă sau în interiorul unor indiguiri submersibile.

Diguri de remuu (fig. 227-*e*). Aceste diguri se construiesc pe sectorul inferior al afluenţilor sau văilor intersectate de indiguirea rîului principal. Lungimea lor este determinată de distanţa pe care se resimte pe afluent remuul provocat de nivelul maxim al apei din rîu.

Descărcarea micilor afluenţi în cursul principal se poate face direct (prin curgere liberă), sau poate fi dirijată cu ajutorul unei vane de descărcare amplasată în digul longitudinal. În ultimul caz, digurile de remuu pot uneori să lipsească.

Cînd digurile sînt amplasate în imediata vecinătate a albiei minore mai poartă denumirea de *diguri de mal.*

* * *

In raport cu gradul de asigurare împotriva inundaţiilor (cota coronamentului faţă de nivelul apelor maxime) se deosebesc:

Diguri submersibile (diguri de ape mici sau diguri de vară). Aceste diguri apără terenul pînă la un anumit nivel al apelor mari; la nivele mai ridicate digurile sînt depăşite de ape, iar incinta este inundată.

Nivelul de apărare se stabileşte pe bază de consideraţii tehnice şi economice (natura folosinţelor şi felul culturilor, frecvenţa nivelelor ridicate şi epocile cînd se înregistrează etc.) şi este cuprins în general între 8 şi $9^1/_2$ hidrograde. Uneori se recurge la apărarea terenului faţă de nivele şi mai scoborîte (7—8 hidrograde), prin închiderea privalelor şi înălţarea malurilor pe porţiunile joase; acest caz îşi găseşte aplicaţie la luncile cu grinduri litorale înalte şi bine conformate.

Indiguirile submersibile sînt indicate în special pe rîurile la care se înregistrează nivelele maxime în cursul iernii sau la începutul primăverii, vara atingîndu-se nivele inferioare nivelului de apărare ales. Acest regim este propriu fîneţelor şi culturilor de primăvară cu însămînţare tîrzie.

Pe rîurile cu viituri mari de vară — cum este cazul rîurilor cu regim torenţial din ţara noastră — eficienţa indiguirilor submersibile este redusă, din care cauză şi domeniul lor de aplicaţie este restrîns.

Diguri insubmersibile (diguri de ape mari sau diguri de iarnă). Aceste diguri apără terenul împotriva apelor celor mai mari, luate în considerare.

Înălţimea şi dimensiunile digului se stabilesc în funcţie de siguranţa dorită, raportîndu-se fie la nivelele maxime înregistrate într-o perioadă anterioară pentru care există observaţii hidrologice, fie la nivelele maxime calculate pentru o perioadă mai îndelungată (asigurare de odată la 100, 500 sau 1 000 de ani).

Atît indiguirile submersibile, cît şi cele insubmersibile, prezintă o serie de avantaje şi dezavantaje.

Indiguirile submersibile asigură fertilizarea periodică a terenului prin apele de revărsare, nu aduc modificări primejdioase în regimul de scurgere al

rîului şi prezintă o construcţie mai uşoară şi un cost redus în comparaţie cu indiguirile insubmersibile. In schimb, nu permit stabilirea în incintă a aşezărilor omeneşti şi frînează dezvoltarea unei agriculturi înaintate, iar în cazul depăşirii digurilor, pe lîngă pagubele aduse culturilor, se produce deteriorarea gravă a digurilor sau a altor amenajări din incintă.

Indiguirile insubmersibile înlătură aceste neajunsuri, însă aduc modificări defavorabile în regimul de scurgere al rîului.

4. Elementele componente ale unei indiguiri. Elementele componente ale unei indiguiri sînt (fig. 228):

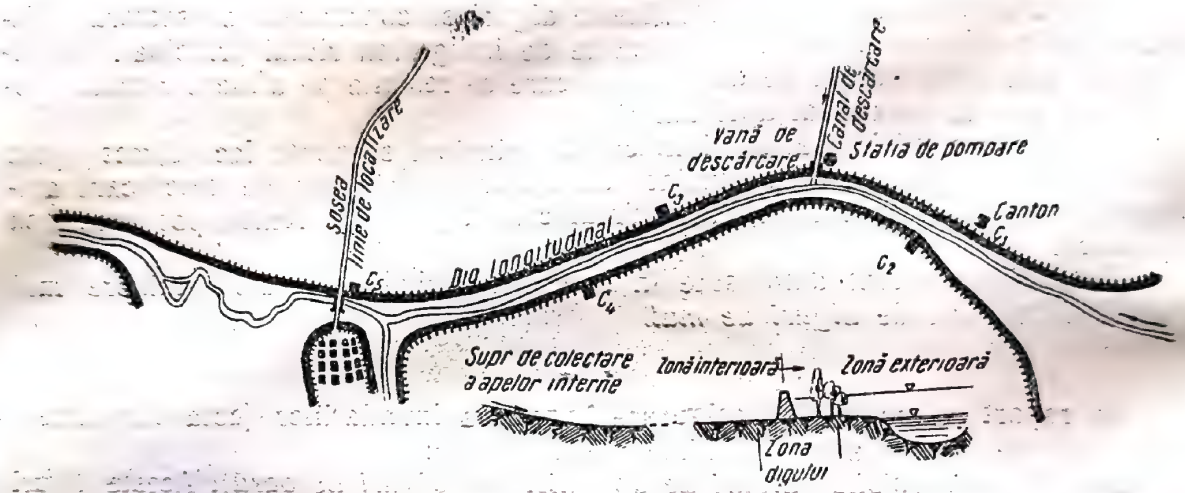


Fig. 228. Elementele componente ale unei indiguiri

— z o n a i n t e r i o a r ă (incintă indiguită) este suprafaţa de teren apărată de revărsarea apelor;

— z o n a e x t e r i o a r ă (zona-dig-mal) este suprafaţa de teren lăsată pentru scurgerea apelor mari, pe care sînt amplasate şi gropile de împrumut necesare construcţiei digului;

— z o n a d i g u l u i este fîşia de teren situată de o parte şi alta a digului, destinată pentru protecţia şi întreţinerea digului;

— d i g d e c o m p a r t i m e n t a r e este un dig transversal care împarte incinta în mai multe compartimente ce se pot apăra independent în caz de ruperea digului longitudinal; ca linie de localizare a inundaţiilor în caz de rupere a digului, poate servi eventual o şosea sau cale ferată în rambleu.

— s u p r a f a ţ a d e c o l e c t a r e a a p e l o r i n t e r n e este constituită din terenurile care au scurgere către incinta indiguită.

b. Traseul şi dimensiunile digurilor

Reuşita lucrărilor de indiguire şi realizarea lor cu un volum minim de terasamente sînt condiţionate de amplasarea corectă în plan a digurilor şi de justa dimensionare a secţiunii transversale.

1. Traseul digurilor. Digurile se trasează paralel cu direcţia de scurgere a apelor mari, urmărind curbele mari ale rîului. Se va evita forţarea cursului de apă de a curge după o linie prea dreaptă, ceea ce ar duce la stricarea echilibrului natural; de asemenea se va evita urmărirea curbelor mici sau prea pronun-

țate, care determină schimbări dese și brusce ale curentului, îngreuind scurgerea.

Distanța între diguri — sau între dig și malul înalt — se determină prin calcul, ținînd seama de rezultatele obținute pe porțiunile indiguite anterior pe același rîu (sau în condiții asemănătoare). Teoretic această distanță trebuie menținută pe cît posibil constantă, ceea ce practic este însă foarte greu de realizat, îndeosebi la rîurile mici. Este necesar ca variația ei să se producă lin, fără strangulări sau lărgiri brusce.

Distanța dig-mal la indiguirile din lunca Dunării se ia în medie de 300—500 m, iar pe rîurile interioare de 50—100 m; numai la cursurile de apă mai mici sau în cazul unor maluri foarte rezistente la eroziuni, distanța dig-mal se poate reduce la 20 m și chiar la 10 m.

Porțiunile curbe se trasează în arc de cerc (din unul sau mai multe arce), razele de curbură alegîndu-se cît mai mari. Pentru fluvii, raza se ia de 1 000 pînă la 5 000 m și numai excepțional sub 1 000 m, iar pentru rîuri mici între 300 și 500 m. Racordarea traseelor în aliniament se face tangențial la curbe.

Prin încercări pe modele s-a stabilit că în curbe curgerea suferă accelerații și întîrzieri și anume: pe malul convex, în amonte de vîrful curbei curgerea se face lipit de dig suferind o accelerație, iar în aval se deslipește de dig și suferă o întîrziere care dă naștere la turbioane și la sedimentarea aluviunilor; pe malul concav se petrece contrariul. Ingustarea porțiunilor turbionare de întîrziere are ca efect o liniștire a curgerii și chiar o coborîre a nivelului apelor. De aceea, în curbe distanța dig-mal trebuie micșorată pentru malul convex în aval de vîrful curbei, iar pentru malul concav în amonte (fig. 229).

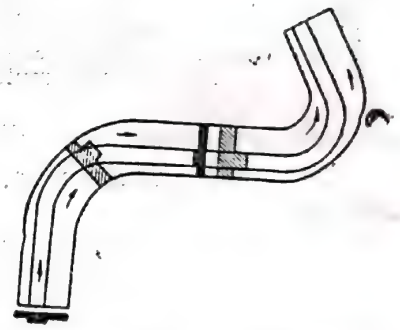


Fig. 229. Traseul digurilor în curbe

Pentru a se asigura o fundație cît mai bună, traseul digurilor va urma pe cît posibil grindurile mai înalte. Se vor ocoli terenurile mlăștinoase, puțin rezistente, precum și terenurile nisipoase sau prea permeabile care ar prilejui infiltrații puternice pe sub dig.

Bălțile și lacurile întîlnite pe traseu se vor lăsa, pe cît posibil, în afara indiguirii (în zona dig-mal).

Panta longitudinală a coronamentului digului se proiectează paralelă cu linia nivelului apelor maxime. După indiguire, la prima viitură se va marca nivelul maxim atins prin țăruși bătuți pe taluzul exterior la distanțe convenabile (100—300 m). Prin nivelarea țărușilor se determină influența indiguirii asupra apelor mari, putîndu-se trage concluzii asupra liniei probabile a nivelului maxim. În porțiunile de supraînălțare a nivelului maxim, se va înălța și consolida digul potrivit înălțimii de siguranță aleasă, sau eventual se va escava zona exterioară pentru a mări capacitatea de transport a albiei.

La digurile submersibile, traseul digurilor se stabilește pe baza acelorași considerațiuni, distanța între diguri fiind corespunzătoare debitului mai redus care se scurge la nivelul de apărare ales. Se recomandă totuși ca această lățime să se aleagă ca pentru diguri insubmersibile, pentru a permite eventual înălțarea ulterioară a digurilor și mărirea asigurării împotriva inundațiilor.

2. **Profilul transversal al digurilor.** Secțiunea transversală a digului (fig. 230) are în general forma unui trapez simplu; adesea taluzul interior este

prevăzut cu o banchetă orizontală sau chiar dublă banchetă şi numai rareori, unul sau ambele taluze se construiesc cu mai multe pante.

Dimensiunile secţiunii transversale se determină pe baza condiţiilor de stabilitate şi impermeabilitate, calculîndu-se la:

— acţiunea statică a coloanei de apă revărsată;

— acţiunea dinamică a apei şi a sloiurilor de ghiaţă asupra taluzului exterior;

— acţiunea pînzei de apă infiltrată în corpul digului (acoperirea liniei de infiltraţie);

— acţiunea dinamică a stratului de apă deservant (la digurile submersibile).

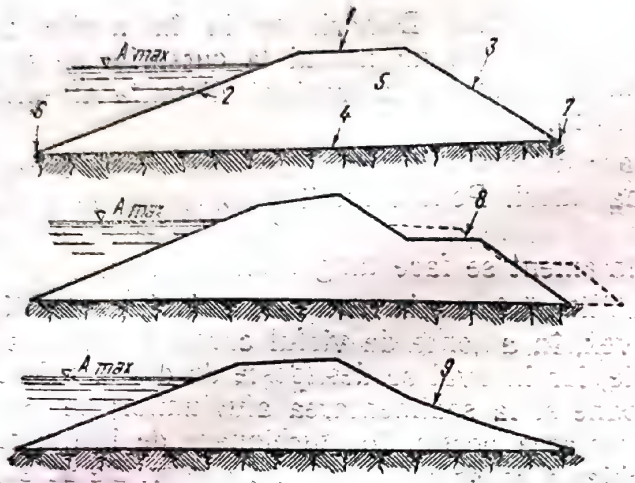


Fig. 230. Profilul transversal al digurilor: *1* — coronament; *2* — taluz exterior; *3* — taluz interior; *4* — baza digului; *5* — corpul digului; *6* — piciorul taluzului exterior; *7* — piciorul taluzului interior; *8* — bancheta; *9* — taluz cu mai multe pante

Se pot folosi diverse procedee sau formule de calcul aplicate la dimensionarea barajelor (digurilor) de pămînt, asimilîndu-se digul cu un baraj de greutate.

În legătură cu acţiunea statică a coloanei de apă. Trebuie îndeplinite condiţiile de stabilitate şi anume:

— siguranţa contra răsturnării: rezultanta greutăţii proprii C şi a presiunii hidrostatice a apei trebuie să treacă prin treimea mijlocie a bazei (în limitele sîmburelui central).

După Leo Hanska, verificarea siguranţei contra răsturnării se face cu relaţia

$$B \geq a\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma-\gamma'}} \cdot H \qquad (341)$$

în care:

B este baza digului;

a — coeficientul de siguranţă (valoarea 2 pînă la 3);

γ — greutatea volumetrică a solului uscat;

γ' — greutatea specifică a apei;

H — înălţimea digului.

Siguranţa contra alunecării pe terenul de fundaţie: produsul între greutatea proprie şi coeficientul de frecare pe fundaţie să fie mai mare decît presiunea hidrostatică $W < Cf$ (ca valori mijlocii $f=0{,}5$ pentru sol uscat şi $f=0{,}25$ pentru sol umed).

După H. Foerster, trebuie satisfăcută relaţia:

$$\frac{\delta \cdot H \cdot B \cdot}{2}(\gamma-\gamma') \geq \frac{\gamma' h^2}{2} \qquad (342)$$

cazul cel mai defavorabil fiind atunci cînd apele maxime ating nivelul coronamentului ($H=h$) şi cînd relaţia devine:

$$B \geq \frac{\gamma' \cdot H}{\delta(\gamma-\gamma')}$$

în care literele au aceiaşi semnificaţie ca mai sus, iar reprezintă unghiul terenului natural.

Acţiunea dinamică a apei şi sloiurilor de ghiaţă în mişcare. Se manifestă prin erodarea taluzului exterior, degradarea fiind mai puternică la nivelul bătut mai frecvent de valuri. Alegerea unui taluz exterior cu înclinare slabă reduce efectul valurilor, însă numai prin consolidarea taluzului şi prin protejarea lui cu o perdea forestieră pentru spargerea valurilor şi oprirea gheţurilor se pot înlătura total degradările.

In aceste condiţii, o înclinare de 1 : 3 dată taluzului exterior s-a dovedit corespunzătoare, iar în unele cazuri este suficientă chiar înclinarea 1 : 2.

Acţiunea apei combinată cu cea a vînturilor se manifestă în special prin formarea valurilor, fapt care provoacă o supraînălţare a nivelului de apă considerat.

Această supraînălţare poate fi calculată cu relaţiile Andrianov (343) şi Diakonov (344):

$$h_v = 0{,}0208\ v^{5/4} \cdot D^{1/3} \qquad (343)$$

$$h_v = 0{,}0186\ v^{0{,}71} \cdot D^{0{,}24} \cdot H^{0{,}54} \qquad (344)$$

în care:

h_v este înălţimea valului;
v — viteza vîntului, în m/s;
D — lărgimea luciului de apă, în km;
H — adîncimea medie a apei, în m.

Considerînd $v=11{,}1$ m/s, $D=0{,}860$ km şi $H=4$ m, se obţine cu relaţia (343) $h_v \simeq 0{,}40$ m, iar cu (344) $h_v \simeq 0{,}21$ m.

Acţiunea apei asupra digurilor se manifestă şi prin alunecările taluzelor. Alunecarea se produce atunci cînd înclinarea taluzului este mai abruptă decît taluzul natural al materialului din care este construit digul.

Stabilitatea taluzului este asigurată atunci cînd raportul dintre forţele pasive şi cele active are o valoare supraunitară:

$$\frac{F_p}{F_r} > 1 \text{ deci } F_p > F_r.$$

In mod practic, această condiţie se exprimă prin raportul între unghiul de înclinare al taluzului cu orizontala (α) şi unghiul de frecare interioară al materialului de construcţie (δ), condiţia de echilibru fiind dată de relaţia:

$$n = \frac{\operatorname{tg}\delta}{\operatorname{tg}\alpha}$$

unde n este un coeficient de siguranţă care variază între 1,2—1.5, în funcţie de lucrare şi de formula de calcul adoptată.

Calculul de verificare se poate face prin diferite metode: metoda suprafeţelor cilindrice de alunecare, metoda taluzului stabil, calculul rapid cu tabelele N. N. Goldstein.

Metoda taluzului stabil elaborată de prof. N. Maslov stabileşte următoarea relaţie pentru valoarea forţelor pasive:

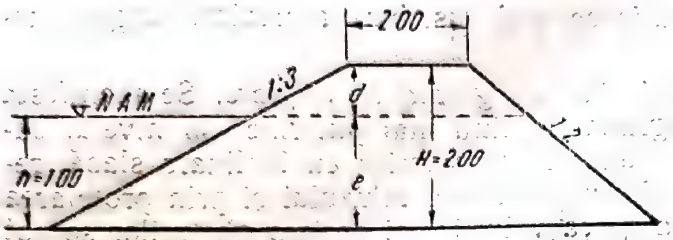


Fig. 231. Exemplu de calcul pentru verificarea unui taluz exterior

$$F_p = \operatorname{tg} \delta + \frac{c}{p} \qquad (345)$$

în care:

c este coeziunea în t/m²;

p — efortul unitar normal.

Exemplu de calcul pentru verificarea unui taluz exterior (fig. 231):

	Unitatea de măsură	Valoarea		Unitatea de măsură	Valoarea
d	m	1,00	$\beta = \frac{d+e/2}{d+e}$		0,75
e	m	1,00			
γ	t/m³	2,00	$\operatorname{tg} \delta^0 f = \beta \operatorname{tg} \delta^0$		0,41
$p = \gamma (d+e)$	t/m²	4,00			
c	t/m²	0,50	$\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} \delta^0 f \frac{c}{p}$		0,53
$c : p$		0,12			
δ^0		29	1/m		1 : 3
$\operatorname{tg} \delta^0$		0,554	$\operatorname{tg} \alpha$		0,293
$d+e/2$	m	1,50	$n = \frac{\operatorname{tg} \omega}{\operatorname{tg} \alpha}$		1,80
$d+e$	m	2,00			

Acţiunea stratului de apă deversant. În cazul indiguirilor submersibile această acţiune se manifestă prin erodarea coronamentului şi a piciorului taluzului interior, urmate de prăbuşirea taluzului şi chiar de spălarea aproape totală a digului. Aceste neajunsuri se pot înlătura:

— prin rotunjirea muchiilor coronamentului şi alegerea unui taluz interior slab înclinat (1 : 6 la 1 :8);

— prin amenajarea unor porţiuni de dig sub forma de deversoare percate, avînd creasta la 0,3—0,5 m sub nivelul coronamentului, cu scopul de a inunda incinta înainte de depăşirea digului; în acelaşi scop se pot practica spărturi în dig în momentul critic.

Infiltraţia apei prin digurile de pămînt (fig. 232) constituie o problemă care nu este încă total rezolvată. Metodele hidraulice pentru rezolvarea problemei infiltraţiei apei prin digurile de pămînt (sau barajele de lungime mare) consideră aceasta ca o problemă în plan şi presupun că pămîntul de construcţie este un material omogen.

Spectrul hidrodinamic care ia naştere în corpul digului ca urmare a contactului îndelungat cu apele revărsate este reprezentat în fig. 232-*a;* liniile de

curent pornesc normal pe taluzul dinspre apă, străbat digul formînd o suprafață liberă — linia de infiltrație — care are aproximativ forma unei parabole turtite și intersectează normal taluzul interior, apărînd la zi la o oarecare înălțime deasupra terenului de fundație (atunci cînd acesta este impermeabil).

Prezența apei în corpul digului micșorează frecarea internă dintre particulele de pămînt, iar dacă vitezele de infiltrație depășesc limita de antrenare a particulelor apa începe să antreneze materialul fin — apoi și materialul mai grosier pe măsura creșterii vitezei — ceea ce are ca rezultat înmuierea digului, surparea taluzelor și poate duce chiar la deplasarea digului și spălarea lui totală.

Vitezele de infiltrație se pot determina din rețeaua de linii potențiale și de curent, unde

$$v = k/\Delta n.$$

Construirea liniei de infiltrație și determinarea debitului de infiltrație prin digurile (barajele) din pămînt omogen se poate face utilizînd diverse metode de calcul (acad. N. N. Pavlovski, prof. A. Zamarin și V. Popov și alții).

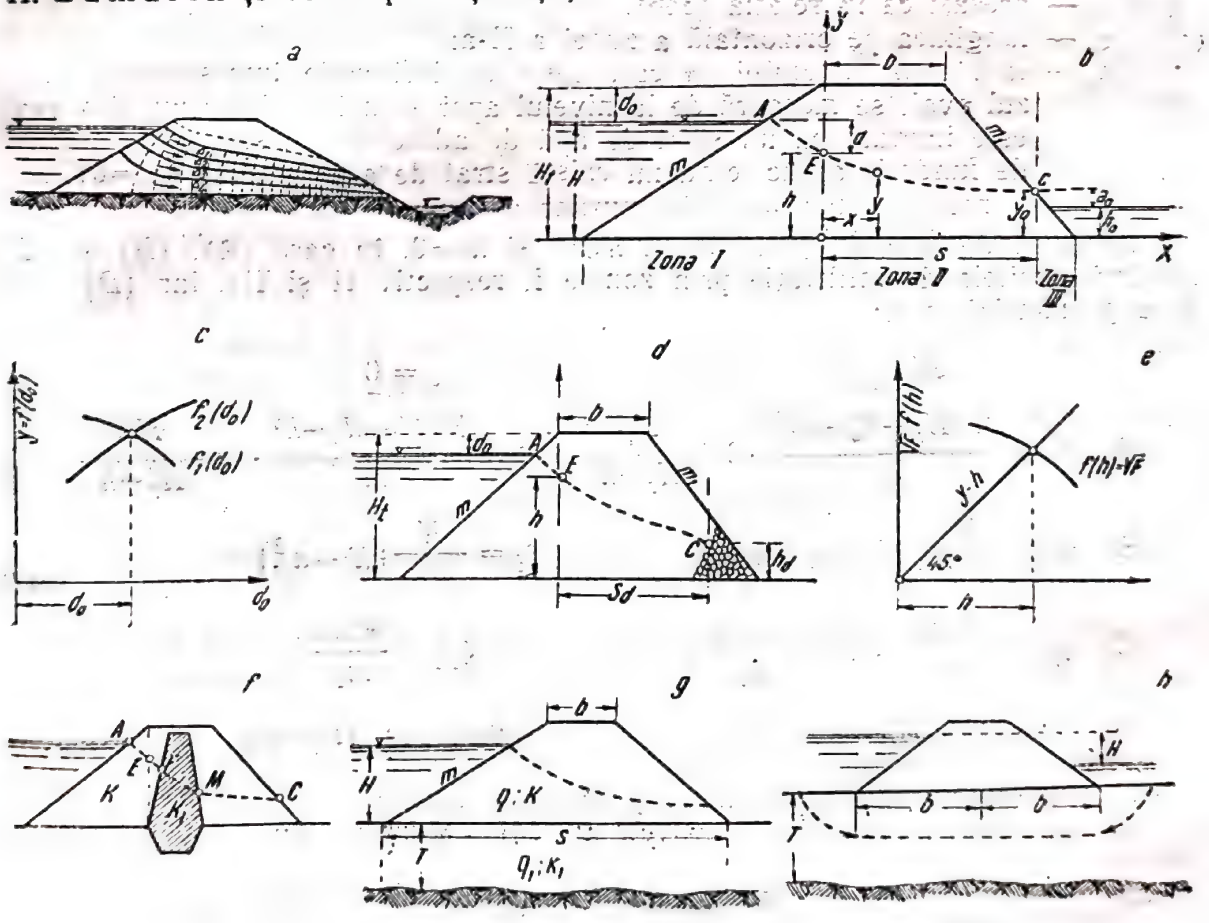


Fig. 232. Infiltrația prin digurile de pămînt

Sistemul de ecuații acad. N. N. Pavlovski. Acest sistem se folosește pentru digurile din pămînt omogen, de formă trapezoidală, așezate pe teren impermeabil.

Ecuația liniei de infiltrație între punctele E și C este (fig. 232-*b*):

$$x=\frac{K}{2q}(h^2-y^2) \tag{346}$$

în care:

q este debitul de infiltrație prin corpul digului;

h — distanța de la terenul impermeabil la punctul unde linia de infiltrație intersectează axa y;

K — coeficientul de permeabilitate.

Regiunea saturată a secțiunii (de sub linia de infiltrație) se împarte în trei zone I, II și III, debitul de infiltrație fiind același pentru toate trei zonele, datorită omogenității pământului.

Pentru stabilirea debitului total de infiltrație prin corpul digului este necesară determinarea necunoscutelor a_0, q, h și s care se poate face cu ajutorul a patru ecuații (trei ecuații reprezintă expresiile debitelor de infiltrație prin cele trei zone ale regiunii saturate, iar a patra condițiile geometrice) și care au semnificația (fig. 232-b):

q și h — aceeași ca în relația (346),

s — lungimea pe orizontală a zonei a II-a;

a_0 — înălțimea punctului în care linia de infiltrație intersectează taluzul aval; se măsoară de la nivelul apei atunci cînd terenul din aval este inundat cu un strat de apă de adîncime h_0, sau de la terenul de fundație atunci cînd nu există strat de apă în aval ($h_0=0$), caz general la indiguirea terenurilor agricole.

Sistemul de ecuații pentru cazul $h_0>0$ și $h_0=0$, în care (*A*), (*B*) și (*C*) exprimă debitele de infiltrație prin zonele I, respectiv II și III, iar (*D*) condiția geometrică, este:

	$h_0>0$	$h_0=0$
(A)	$q_I=\frac{K(H_t-d_0-h)}{m}\cdot\ln\frac{H_t}{H_t-h}$	$q_I=\frac{K(H_t-d_0-h)}{m}\cdot\ln\frac{H_t}{H_t-h}$
(B)	$q_{II}=\frac{K}{2s}[h^2-(a_0+h_0)^2]$	$q_{II}=\frac{K}{2s}(h^2-a_0^2)$
(C)	$q_{III}=\frac{K a_0}{m_1}\left(1+\ln\frac{a_0+h_0}{a_0}\right)$	$q_{III}=\frac{K a_0}{m_1}$
(D)	$S=b+m_1[H_t-(a_0+h_0)]$	$S=b+m_1(H_t-a_0)$

(347)

Pentru rezolvarea sistemului se procedează astfel:
din egalarea ecuațiilor (*B*) și (*C*) se obține valoarea lui h:

$$\text{cazul } h_0>0 \quad h=\sqrt{\frac{2a_0\cdot S}{m_1}\left(1+\ln\frac{a_0+h_0}{a_0}\right)-(a_0+h_0)^2}=E$$

$$\text{cazul } h_0=0 \quad h=\sqrt{\frac{2a_0\cdot S}{m_1}+a_0^2}=E \tag{348}$$

—în ecuația (A) se înlocuiește $h=E$ obținut din (348), în care s-a înlocuit în prealabil S cu valoarea ca din ecuația (D) și se egalează ecuațiile (A) și (C) obținîndu-se

cazul

$$h_0 > 0 \quad \overbrace{\frac{H_t-d_0-E}{m} \ln \frac{H_t}{H_t-h}}^{f_1(a_0)} = \overbrace{\frac{a_0}{m_1}\left(1+\ln \frac{a_0+h_0}{a_0}\right)}^{f_2(a_0)}$$

cazul (349)

$$h_0=0 \quad \frac{H_t-d_0-E}{m} \ln \frac{H_t}{H_t-h} = \frac{a_0}{m_1}$$

— rezolvarea ecuației (349) pentru determinarea necunoscutei a_0 se face prin încercări sau grafic (fig. 232 *c*): într-un sistem de axe ortogonale se ia pe abscisă diferite valori pentru a_0 (începînd cu 20—30 cm), iar pe ordonată valorile rezultate prin înlocuirea lui a_0 în funcțiile f_1 (a_0) și f_2 (a_0); punctul de intersecție al celor două curbe rezultate, proiectat pe abscisă, dă valoarea reală a lui a_0, — cunoscîndu-se valoarea a_0, din (D) se obține valoarea S; cu acestea se obține valoarea h din (348); cunoscînd a_0, S și h se obține valoarea q, de preferință din ecuația (B).

Cu aceste elemente se poate trasa grafic linia de infiltrație astfel (fig 232 *b*); pe o dreaptă de lungime S ca abscisă se raportează la extremități ordonate egale cu h și $y_0=a_0+h_0$, determinînd punctele E și respectiv C cu ajutorul ecuației (346); dînd diferite valori lui n, se obține prin puncte linia de infiltrație între C și E.

Pentru porțiunea A E se pornește cu o normală la taluz din A și se racordează cu curba E C.

In cazul *digurilor din pămînt cu drenaj* (fig. 232 *d*), $a_0=0$ și S S_d, iar valoarea lui h este dată de relația

$$H=\sqrt{\frac{2\,S_d}{m}(H_t-d_0-h) \ln \frac{H_t}{H_t-h}+h^2}=\sqrt{F} \qquad (350)$$

Valoarea lui h se poate determina grafic (fig. 232 *e*), prin punctul de intersecție al curbei $\sqrt{F}=f(h)$ cu dreapta $y=h$ dusă prin origine sub un unghi de 45°.

Prin executarea unui drenaj lîngă piciorul taluzului interior al digului se coboară linia de infiltrație și, prin aceasta, se înlătură aparația ei pe taluzul aval.

Coborîrea liniei de infiltrație se obține și prin construirea unui *nucleu impermeabil* din argilă în corpul digului, care produce pe grosimea sa o depresiune bruscă a curbei (fig. 232 *f*).

Cazul aproape general la indiguirea terenurilor agricole este al *digurilor de pămînt așezate pe teren permeabil* (fig. 232 *g*). Debitul total de infiltrație este dat în acest caz de relația

$$q=q_1+q_2 \qquad (351)$$

Scanned with OKEN Scanner

în care:

q_1 este debitul de infiltraţie prin corpul digului, care se determină ca în cazul digului aşezat pe teren impermeabil;

q_2 — debitul ce se infiltrează prin terenul de fundaţie.

Valoarea lui q_2 se determină în mod aproximativ cu relaţia

$$q_2 = K_1 \cdot I_{med} + T \qquad (352)$$

în care:

T este grosimea stratului permeabil (secţiunea stratului permeabil pe lărgimea de 1 m);

I_{med} — gradientul mediu, avînd ca valoare $I_{med} = \frac{H}{n \cdot s}$

unde s = lăţimea la bază a digului, H = înălţimea stratului de apă revărsat, iar n un coeficient care se dă în funcţie de raportul s/T după cum urmează:

s/T	20	5	4	3	2	1
n	1,15	1,18	1,23	1,30	1,44	1,87

Debitul de infiltraţie pe sub diguri (sau alte lucrări hidrotehnice) se poate determina în mod aproximativ şi cu formula G. N. Kamenski (fig. 232 *h*):

$$q = K \cdot H \frac{T}{2b + T} \qquad (353)$$

în care:

K este coeficientul de permeabilitate al terenului;

H — diferenţa de nivel între bieful amonte şi bieful aval;

T — adîncimea curentului de infiltraţie (a stratului permeabil);

b — semilungimea radierului construcţiei (bazei digului).

Formula este dedusă în ipoteza că lungimea medie a drumului de infiltraţie este egală cu lungimea radierului plus deplasarea verticală a particulelor în amonte pe adîncimea $T/2$ şi în aval cu aceeaşi valoare $T/2$, în sus.

Admiţînd $b=1$, relaţia devine $q = K \cdot H \frac{\tau}{2+\tau}$ în care $\tau = T/b$.

Pentru $\tau < 2$ formula este mai exactă de cît aceea a acad. N. N. Pavlovski, iar pentru $\tau = 5$ eroarea este de 12% în minus.

In cazul cînd grosimea stratului permeabil este mare, se recomandă ca rezultatele să fie mărite cu 10—20%.

Variaţia mare a compoziţiei granulometrice a pămîntului folosit la construcţia digurilor fluviatile, face ca determinarea prin calcul a curbei de infiltraţie să fie foarte dificilă, în deosebi la lungimi mari de diguri. Practic curba de infiltraţie se poate înlocui cu o dreaptă ce porneşte de la nivelul apelor maxime (punctul A în fig. 232), avînd înclinarea

1 : 6 pentru terenurile argiloase
1 : 8 pentru terenurile nisipo-argiloase
1 : 8—1:10 pentru terenurile nisipoase.

Înlăturarea neajunsurilor provocate de apariţia liniei de infiltraţie pe talu-zul interior al digului, se poate obţine:

prin acoperirea liniei de infiltrație cu o masă de pămînt suficient de largă (prin lărgirea coronamentului, printr-un taluz interior slab înclinat sau prin adăugarea unei banchete interioare);

prin scoborîrea curbei de infiltrație, obținută fie prin impermeabilizarea digului (sîmbure central de argilă sau ecran pe taluzul exterior), fie prin executarea unui dren la piciorul taluzului inferior.

La o bună dimensionare, durata nivelului de inundație considerat trebuie să fie mai mică decît timpul necesar apei de infiltrație pentru a străbate masa digului și a apare pe taluzul interior.

De aceea la dimensionarea digurilor se va ține seama nu numai de înălțimea stratului de apă revărsat, ci și de durata viiturilor mari (la Dunăre viiturile mari pot dura pînă la două luni, în timp ce pe rîurile mici interioare această durată se reduce la 1—2 săptămîni).

Din același motiv, la construcția sau în cadrul întreținerii digurilor, se vor lua măsuri pentru înlăturarea apelor care ar umecta în mod permanent (ori un timp mai îndelungat) corpul și fundația digului.

Înălțimea de siguranță. Digurile insubmersibile se construiesc cu o înălțime de siguranță deasupra apelor maxime, atît pentru preîntîmpinarea unor eventuale nivele mai ridicate, cît și pentru oprirea valurilor. In funcție de importanța indiguirii, această înălțime de siguranță se ia de 0,7—1,5 m.

Dimensiunile uzuale pentru digurile fluviale sînt:

	Diguri insubmersibile	*Diguri submersibile*
lățimea coronamentului	3—6 m	2—4 m
înclinarea taluzului exterior	1 : 2—1 : 4	1 : 2—1 : 3
înclinarea taluzului interior	1 : 1½—1 : 2	1 : 4—1 : 6
înălțimea de siguranță	0,7—1,5 m	(0,3—0,5 m)

Lățimea coronamentului se ia în general mai mare decît aceea impusă de stabilitatea digului, cu scopul de a permite circulația vehiculelor, transportul și depozitarea materialelor de apărare în perioadele de ape mari.

Pentru scurgerea apelor din precipitații, coronamentul se execută cu o înclinare de aproximativ 1 : 20 către exterior, iar la digurile submersibile cu bombament.

Pentru același motiv și banchetele se construiesc cu o slabă înclinare transversală.

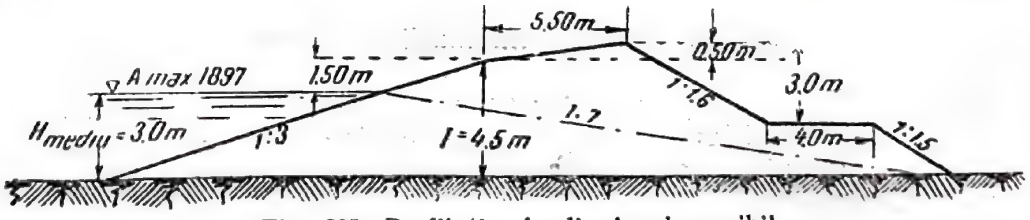


Fig. 233. Profil tip de dig insubmersibil

3. **Profile transversale folosite la indiguirile din R.P.R.** Profilul tip de dig insubmersibil adoptat la indiguirile de la Dunăre (fig. 233) are următoarele elemente:

— coronamentul de 5,5 m lărgime (pe orizontală) este situat cu muchia exterioară la 1.5 m deasupra nivelului apelor maxime, avînd o suprainălțare de 0,5 m la muchia interioară;

— taluzul exterior cu înclinarea 1 : 3;
— taluzul interior cu înclinarea 1 : 1,5 este prevăzut cu o banchetă orizontală de 4,0 m lărgime, situată la 3 m sub nivelul muchiei interioare a coronamentului (la 1 m sub nivelul apelor maxime).

Acest profil acoperă cu eficacitate linia de infiltraţie pînă la o înălţime a coloanei de apă revărsată de: 3,5 m în cazul unei înclinări de 1 : 6 a liniei de infiltraţie şi de 3,0 m pentru o înclinare de 1 : 7.

La înălţimi mai mari ale digului (de ex., la traversarea japşelor, privalelor etc.) este necesar ca pentru acoperirea liniei de infiltraţie să se lărgească bancheta (sau alte măsuri) pentru scoborîrea liniei de infiltraţie.

TABELA 134. SUPRAFAŢA SECŢIUNII PROFILULUI TIP DE DIG INSUBMERSIBIL LA DUNĂRE

(I = înălţimea digului, B = lăţimea de bază, S = suprafaţa secţiunii)

I m	B m	S m²	I m	B m	S m²	I m	B m	S m²
0,00	6,25	1,562 5	3,70	26,900	60,290 0	4,85	32,075	94,200 6
0,25	7,375	3,265 6	3,75	27,125	61,640 6	4,90	32,300	95,810 0
0,50	8,500	5,250 0	3,80	27,350	63,002 5	4,95	32,525	97,430 6
1,00	9,625	7,515 7	3,85	27,575	64,375 6	5,00	32,750	99,062 5
1,25	11,875	12,890 7	3,90	27,800	65,760 0	5,05	34,475	104,530 7
1,50	13,000	16,000 0	3,95	28,025	67,155 6	5,10	34,700	106,260 1
1,75	14,125	19,390 7	4,00	28,250	68,562 5	5,15	34,925	108,000 7
2,00	15,250	23,062 5	4,05	28,475	69,980 6	5,20	35,150	109,752 6
2,25	16,375	27,015 6	4,10	28,700	71,410 0	5,25	35,375	111.515 7
2,50	17,500	31,270 0	4,15	28,925	72,850 6	5,30	35,600	113,290 1
2,60	21,950	33,422 5	4,20	29,150	74,302 5	5,35	35,825	115,075 3
2,70	22,310	35,192 9	4,25	29,375	75,765 6	5,40	36,050	116,872 6
2,80	22,850	37,902 5	4,30	29,600	77,240 0	5,45	36,275	118,680 7
2,90	23,300	40,210 0	4,35	29,825	78,725 6	5,50	36,500	120,500 1
3,00	23,750	42,562 5	4,40	30,050	80,222 5	5,60	38,950	130,372 6
3,10	24,200	44,960 0	4,45	30,275	81,730 6	5,70	39,400	134,290 1
3,20	24,600	47,402 5	4,50	30,500	83,250 0	5,80	39,850	138,252 6
3,30	25,100	49,890 0	4,55	30,725	84,780 6	5,90	40,300	142,260 1
3,40	25,550	52,422 5	4,60	30,950	86,322 5	6,00	40,750	146,312 6
3,50	26,000	55,000 0	4,65	31,175	87,875 6	6,25	44,375	166,015 7
3,55	26,225	56,305 6	4,70	31,400	89,440 0	6,50	45,500	177,250 0
3,60	26,450	57,622 5	4,75	31,625	91,015 6	6,75	49,625	201,515 6
3,65	26,675	58,950 6	4,80	31,850	92,602 5	7,00	50,750	214,062 5

c. Construcţii şi instalaţii auxiliare

In afară de digul de apărare, lucrările de indiguire cuprind diverse construcţii şi instalaţii auxiliare în legătură cu exploatarea terenului indiguit şi cu organizarea acţiunii de apărare contra inundaţiilor, care se pot grupa în următoarele categorii:

pentru circulaţia vehiculelor: rampe şi drumuri;
pentru protecţia digului: consolidări, înierbări, perdele de protecţie etc.;
pentru supravegherea şi întreţinerea lucrărilor: cantoane, instalaţii telefonice, bariere;
pentru circulaţia apei: stăvilare, sifoane, staţii de pompare etc.

1. **Lucrări pentru asigurarea circulaţiei.** *Rampele* (fig. 231) servesc pentru trecerea vehiculelor şi animalelor peste dig; se amplasează la intersecţia drumurilor mai importante, la cantoane şi în alte puncte obligate de trecere. In

plan, ramura din interiorul incintei se trasează perpendical pe dig sau după un unghi oarecare; ramura exterioară însă se dirijează în sensul curentului de scurgere, fie lipită de dig, fie după un unghi mai mic de 45°, racordurile rotunjindu-se.

Panta longitudinală se ia de 1 : 12—1 : 20, iar taluzele laterale cu aceeaşi înclinare ca taluzele digului, sau chiar mai abrupte.

Partea carosabilă se ia de 2—5 m lăţime — după importanţa drumului — şi uneori se pietruieşte.

Se pot construi şi rampe pentru pietoni sau roabe, late de 0,8—1,0 m şi cu panta mai abruptă.

Drumurile de exploatare se trasează de obicei paralel cu digul, la o oarecare distanţă de piciorul taluzului interior.

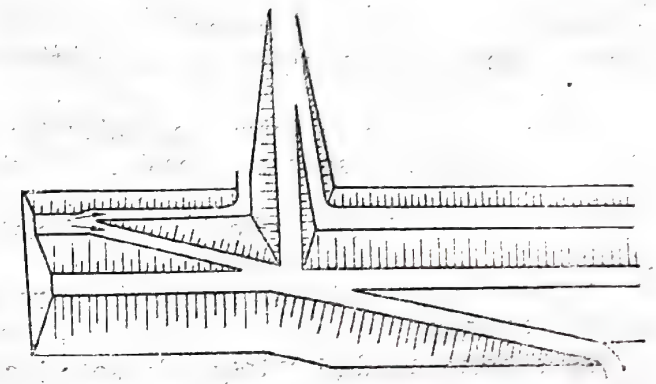


Fig. 234. Rampă de trecere peste dig

In cadrul acţiunii de apărare împotriva inundaţiilor din perioadele de ape mari, circulaţia şi transportul materialelor se efectuează pe coronament sau pe banchetă. Cînd acestea sînt destinate circulaţiei permanente, este necesar să fie pietruite cu prundiş sau piatră mare pentru a înlătura degradările şi pentru a împiedica stagnarea apei din precipitaţii în făgaşele lăsate de roţi.

2. **Lucrări pentru protecţia digului.** In cazul unui curent puternic sau în coturile proeminente atacate frontal de apele revărsate, uneori şi pe porţiunile unde din diferite motive taluzul exterior s-a construit cu o înclinare mai abruptă, este necesar ca — pentru a apăra de degradări piciorul taluzului — să se prevadă o umplutură suplimentară la baza taluzului exterior, avînd 0,6—0,8 m înălţime spre dig şi o înclinare de 1 : 6—1 : 8 către terenul natural (fig. 235-*a*). Cînd curentul este excepţional de puternic, iar eroziunile nu pot fi înlăturate nici prin brăzduire, se procedează la perearea taluzului exterior pe înălţimea ameninţată (fig. 235-*b*). In acest scop se foloseşte piatră cioplită sau dale de beton, aşezate pe un pat de pietriş de 30 cm grosime, fără a fi rostuite cu mortar (pereul cu mortar nu este indicat la indiguiri, întrucît pămîntul din spatele său poate fi spălat prin apele de infiltraţie fără ca acest neajuns să poată fi observat din timp).

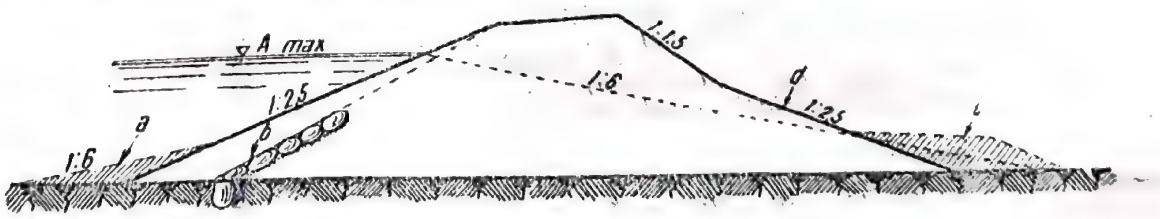


Fig. 235. Intărirea bazei taluzelor

Intărirea piciorului taluzului interior în caz de infiltraţii puternice se asigură printr-o banchetă joasă (fig. 235-*c*); uneori banchetă joasă este necesară chiar şi atunci cînd digul este prevăzut cu o banchetă înaltă. Se poate folosi

în locul banchetei joase o umplutură suplimentară — ca şi la taluzul exterior — sau se poate da taluzului o înclinare mai dulce pe porţiunea inferioară (fig. 235-*d*). Pericolul apariţiei izvoarelor pe taluzul interior este mai mare atunci cînd digul se află aşezat pe un teren impermeabil.

Protecţia taluzelor şi coronamentului împotriva degradărilor provocate prin şiroirea apelor de precipitaţii, de eroziunea prin vînt sau valuri, ori de trecerea animalelor, se obţine prin acoperirea suprafeţei digului cu un covor de iarbă bine încheiat. Înierbarea se realizează prin brăzduire, dar mai uşor şi mai economic prin însămînţare.

Speciile folosite la înierbarea taluzelor sînt în general acelea care se întîlnesc în vegetaţia spontană locală. Trebuie ca ele să posede următoarele însuşiri:

să aibă un sistem radicular superficial însă viguros, care să fixeze bine solul;

să aibă durată de vegetaţie şi longevitate mare şi să formeze un strat erbaceu compact;

să suporte condiţii vitrege de sol şi climă, rezistînd la secetă, dar şi la inundaţii îndelungate;

să suporte bătătoritul şi să se regenereze uşor.

Se folosesc amestecuri de ierburi cu perioade de vegetaţie diferite, pentru a asigura covorul verde pe o durată cît mai mare din an.

Amestecul de ierburi recomandat pentru condiţiile din vestul ţării, cu aplicaţie aproape generală la digurile din această zonă, este:

Onobrychis sativa (sparceta)	15 kg/ha
Lotus corniculatus (ghizdeiul)	3,4 „
Trifolium repens (trifoiul alb)	0,6 „
Lolium perenne (zizanie, iarbă de gazon)	24 „
Lolium italicum (raigras)	6 „
Festuca rubra (păiuşul roşu)	12 „

Pentru indiguirile din lunca Dunării şi din estul ţării, amestecul de ierburi recomandat conţine:

Agropyrum cristatum (pir cristat)	13,5 kg/ha
Agropyrum repens (pir tîrîtor)	9 „
Bromus inermis (obsigă nearistată)	15 „
Onobrychis sativa (sparcetă)	30 „
Melilotus officianlis (sulfina)	3,5 „

In lipsa acestor specii, se pot folosi amestecuri mai simple compuse din:

Agropyrum cristatum (pir cristat)	12 kg/ha
Lolium perenne (zizanie)	6 „
Festuca pratensis (păişul de livezi)	18 „
Onobrychis sativa (sparceta)	20 „
Melilotus officinalis (sulfina)	2 „

sau

Agropyrum cristatum (pir cristat)	9 kg/ha
Bromus inermis (obsigă nearistată)	24 „
Onobrychis sativa (sparcetă)	45 „

Spargerea valurilor şi oprirea gheţurilor plutitoare se realizează cu ajutorul perdelelor forestiere de protecţie. Perdelele se plantează pe o fîsie paralelă cu digul, la distanţa de 10—15 m de piciorul taluzului exterior (astfel ca rădăcinile să nu ajungă pînă la dig). Lărgimea perdelelor se ia în funcţie de lăţimea zonei dig-mal, fiind cuprinsă între 50 şi 100 m la indiguirile de la Dunăre şi

Scanned with OKEN Scanner

între 10 şi 50 m pe rîurile interioare In orice caz nu se va planta întreaga zonă dig-mal, întrucît obstacolul astfel creat ar înrăutăţi condiţiile de scurgere ale apelor mari.

Se folosesc esenţe rezistenţe la inundaţii, alegîndu-se de la caz la caz în funcţie de nivelul terenului şi de regimul de inundaţie la nivelul respectiv.

In componenţa perdelei se introduc specii de talie diferită pentru a asigura spargerea valurilor la orice nivel de revărsare (arbuşti, arbori cu talie mijlocie şi cu talie înaltă) şi pentru producerea nuielelor şi parilor necesari în acţiunea de întreţinere şi apărare a digurilor.

Astfel, la Dunăre se preconizează o zonă liberă de 10—15 m de la piciorul taluzului exterior înspre apă, urmată de o fîşie de 15 m, lăţime plantată cu salcie şi răchită, apoi o fîşie de 50 m plantată cu esenţe forestiere de talie mare (plop negru hibrid, salcie etc.).

La rîurile mari interioare (Siret, Mureş, Someş etc.) primele două zone se recomandă de aceleaşi dimensiuni, iar zona esenţelor forestiere de talie mare mai redusă — în funcţie de condiţiile locale — la 10—25 m.

La rîurile mici, zona exterioară se restrînge la primele două, reduse şi acestea ca dimensiuni dacă situaţia locală o impune.

La digurile transversale se pot folosi perdelele silvo-pomicole de 15—20 m lăţime.

3. **Lucrări pentru supravegherea şi întreţinerea digurilor.** *Cantoanele.* Servesc atît ca locuinţă pentru personalul de supraveghere şi întreţinere, cît şi ca depozit de materiale şi unelte necesare lucrărilor curente şi acţiunilor de apărare contra inundaţiilor.

Se amplasează pe traseul digului — fie pe o platformă insubmersibilă sprijinită de taluzul interior, fie pe un punct mai înalt situat în incintă în imediata apropiere a digului — la distanţa de 4—5 km unul de altul, corespunzător unui sector de apărare. In cazuri speciale, cantoanele se amplasează în apropierea instalaţiilor importante de pe dig (stăvilare, staţii de pompare) sau a punctelor foarte critice.

Se construiesc din cărămidă, chirpici, sau pămînt lipit, într-un singur corp sau cu clădiri separate pentru locuinţă şi magazie de materiale, fiind utilate cu toate dependinţele necesare unei gospodării.

Instalaţia telefonică. Asigură transmiterea comunicărilor rapide între cantoane, precum şi între acestea şi administraţia centrală. Linia telefonică se instalează pe coronament, pe banchetă sau la piciorul taluzului interior, folosindu-se stîlpi din lemn sau din beton. Utilitatea instalaţiei telefonice independente se vădeşte în special cu ocazia perioadelor critice de ape mari, pentru organizarea rapidă şi coordonată a acţiunii de apărare pe toată lungimea digului.

Barierele. Se instalează pe coronament, la rampe şi la orice punct de trecere peste dig, pentru a împiedica circulaţia pe terasele interzise. Se folosesc bariere mobile care se închid cu chei speciale.

4. **Lucrări legate de circulaţie apei.** *Stăvilarele sau ecluzele.* Acestea asigură scurgerea gravitaţională a canalelor de desecare din incinta indiguită sau a cursurilor mici de apă care traversează incinta. Se construiesc din beton, mai rar din lemn, sub forma de stăvilare sau de vane îngropate. In primul caz, care este foarte rar folosit, circulaţia se asigură printr-un pod care leagă capetele digului.

Stăvilarele şi în general orice construcţie în corpul digului constituie puncte expuse rupturilor, de aceea numărul lor va fi redus la minim. La exe-

Scanned with OKEN Scanner

cuţie se vor lua măsuri speciale în legătură cu fundaţia precum şi cu etanşeitatea lucrării şi a racordărilor cu digul.

Construcţiile din lemn sînt mai indicate pe terenurile slabe, avînd o greutate mică şi fiind mai uşor de adaptat acestor condiţii.

La debite reduse, se folosesc conducte metalice sau de beton cu închidere automată.

Sifoanele. Pot fi dedesubtul sau deasupra digului folosind în special la introducerea în incintă a apelor pentru irigaţie. Sifoanele pe dedesubt se aplică la prizele gravitaţionale, fie că apa se ridică sau nu prin pompare după introducerea ei în incintă. Cînd apa se ridică prin pompare în exteriorul digului se folosesc pentru trecerea prin dig fie sifoane (pe deasupra sau pe dedesubt), fie conducte la nivelul respectiv.

Deversoare. Deversoarele pentru introducerea apelor revărsate în incintă se practică la digurile submersibile. Se calculează ca deversoare cu prag larg şi se consolidează cu pavaj de piatră, brazde, nuiele etc.

d. Construcţia şi întreţinerea digurilor

Digurile de apărare contra inundaţiilor sînt construcţii care trebuie să răspundă unor condiţii foarte diferite de la un rîu la altul şi chiar pe acelaşi rîu. Regimul de scurgere pe acelaşi curs de apă prezintă variaţii importante pe diferite sectoare, iar solul din luncile inundabile se caracterizează printr-o diversitate foarte mare. Aceasta trebuie avut în vedere la proiectarea şi execuţia lucrărilor, astfel ca fiecare porţiune de dig să se adapteze cît mai bine condiţiilor locale şi astfel ca să ofere siguranţa necesară.

Atît execuţia cît şi întreţinerea lucrărilor de indiguire trebuie efectuate cu conştiinciozitate şi cu respectarea tuturor prescripţiilor tehnice, întrucît orice defecţiune sau neglijenţă poate prilejui ruperea digului şi inundarea aşezărilor omeneşti şi a terenurilor.

1. **Construcţia digurilor.** Construcţia digurilor comportă ca operaţii principale: pregătirea terenului de fundaţie, execuţia corpului digului şi execuţia lucrărilor de protecţie sau de impermeabilizare a digului.

Terenul de fundaţie trebuie să satisfacă condiţiile de rezistenţă şi impermeabilitate; de asemenea el trebuie astfel pregătit încît să asigure o legătură intimă între terenul natural şi terasamentele din corpul digului.

Satisfacerea condiţiilor de rezistenţă şi impermeabilitate constituie unul din obiectivele importante la alegerea traseului. Pe porţiunile obligate care nu satisfac aceste condiţii sînt necesare măsuri speciale. Astfel, pe terenurile mlăştinoase, cu rezistenţă redusă, se procedează la extragerea şi îndepărtarea solului necorespunzător de pe amplasamentul digului şi la înlocuirea lui cu material corespunzător. Se recurge uneori la creerea unui pat rezistent din brazde de iarbă sau de fascine. Patul de fascine se foloseşte şi la traversarea braţelor de rîu.

Pe terenurile foarte permeabile formate din pietrişuri sau nisipuri, pentru evitarea infiltraţiilor se construiesc pinteni de argilă care fac legătura cu stratul impermeabil din subsol. Pintenii se execută de 1—2 m grosime şi se amplasează fie pe axul digului, fie la piciorul taluzului exterior.

Pe toată lărgimea amplasamentului se înlătură complet vegetaţia, dîndu-se o atenţie deosebită la extragerea rădăcinilor de arbori şi arbuşti. Ţelina se distruge prin arătură adîncă, iar pămîntul vegetal se îndepărtează. Pentru o bună legătură cu corpul digului, suprafaţa amprizei nu se netezeşte; în unele cazuri este necesară chiar practicarea unor şenţuleţe longitudinale.

Scanned with OKEN Scanner

Pe terenurile cu înclinare pronunțată transversală, pentru preîntîmpinarea alunecării digului, terenul de fundație se amenajează sub formă de trepte.

Materialul. Materialul folosit la construcția digurilor fluviale este pămîntul extras din gropi de împrumut situate în imediata apropiere; uneori se poate folosi materialul rezultat din amenajarea albiei cursului de apă și, cu totul excepțional, pămînt transportat de la distanțe mai mari.

Cel mai indicat pămînt este cel de natură nisipo-argiloasă, cu un conținut de 20—40% argilă. Pămîntul argilos nu se recomandă, întrucît în epocile de secetă crapă; este necesar să se amestece cu nisip, cel puțin pe stratul superficial de 0,5—1,0 m grosime. Cînd materialul este prea nisipos, evitarea infiltrațiilor prin corpul digului se realizează prin construirea unui nucleu central sau a unui ecran pe taluzul exterior din material impermeabil; sporirea rezistenței taluzelor se obține prin acoperirea digului cu un strat de pămînt de 0,3—0,5 m grosime avînd compoziția corespunzătoare. De asemenea se poate recurge la amenajarea unui dren pentru scoborîrea liniei de infiltrație sau a unui filtru invers pe taluzul interior.

În general, pămîntul folosit la construcția digurilor va fi cît mai omogen, fără corpuri străine (bolovani, rădăcini, buruieni) sau materii organice. Pămîntul vegetal de pe amplasamentul digului și gropilor de împrumut va fi folosit numai în stratul superficial, pentru a favoriza înierbarea taluzelor și coronamentului.

Gropile de împrumut. Se amplasează în zona dig-mal la o distanță față de piciorul taluzului de $2H$ pe terenurile rezistente și $4H$ pe cele slabe, unde H reprezintă înălțimea digului. Dispoziția lor va fi cît mai regulată, evitîndu-se însă ca prin aceasta să se creeze un canal continuu (se vor lăsa prispe transversale de 4—5 m lărgime la fiecare 50 m).

Adîncimea gropilor va fi de 0,8—1,0 m, putînd atinge excepțional 1,5—2,0 m atunci cînd sînt situate mai departe de dig. Eventualele gropi de împrumut amplasate în interiorul incintei nu vor fi mai adînci de 0,5—0,6 m (două cazmale), astfel ca să poată fi nivelate și date în cultură.

Execuția terasamentelor. Se face manual (cu roaba, căruțe) sau mecanic (cu escavatoare, screpere etc.). Pămîntul se așterne sub formă de straturi subțiri, bine compresate cu tăvălugi *picior de oaie* tractați mecanic, cu tractoare pe șenile și, numai în cazuri speciale, cu maiul de mînă. La tasarea manuală grosimea straturilor nu va depăși 20—30 cm, iar la cea mecanică 50 cm. Straturile se dispun înclinate înspre apă sau ușor bombate, pentru a se evita infiltrările prin zona de contact între straturi, ori formarea de pungi în care să se acumuleze apele de infiltrație.

În vederea tasării ulterioare a terasamentelor (fig. 236) se prevede la execuție o supradimensionare a digului. Sporul de înălțime se ia de 8—12% din înălțimea totală, iar cel de lărgime de 10—15% din lățimea coronamentului (valorile mai mici pentru terenurile nisipo-argiloase și valorile mai mari pentru cele argilo-nisipoase). Cînd materialul folosit este neomogen, pămîntul cu compoziție mai bună va fi așezat spre taluzul exterior. Tiparele de lemn utilizate în timpul construcției vor fi îndepărtate din timp pentru a nu rămîne în corpul digului.

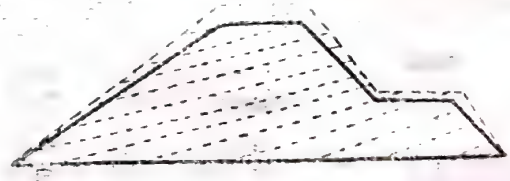


Fig. 236. Tasarea digului

Finisarea taluzelor și coronamentului se poate efectua manual sau mecanic. Așternerea stratului superficial de pămînt vegetal și pregătirea lui în vederea

însămînțării cu ierburi se execută manual, după efectuarea operațiilor de finisare grosieră.

Eventualele redimensionări prilejuite de deterioarea digurilor sau de necesitatea măririi siguranței de apărare împotriva inundațiilor se fac numai după înlăturarea stratului vegetal de la suprafața digului și amenajarea taluzelor în trepte. Este recomandabil ca adaosul de terasamente la lărgirea secțiunii — atunci cînd acestea au ca scop principal înlăturarea infiltrațiilor — să se facă numai pe taluzul exterior.

Pentru trasarea pe teren a curbelor de racordare în arc de cerc se poate folosi următorul procedeu (fig. 237): din vîrful unghiului format din cele două aliniamente V, se măsoară tangentele la curbă VA și VB — cu valorile din proiect — materializîndu-se punctele de intrare în curbă A și B; pe tangente se materializează de la A și B înspre vîrful unghiului punctele

$$x_1=0{,}05\,R,\ x_2=0{,}10\,R,\ x_3=0{,}15\,R \text{ etc.}$$

unde R este valoarea razei de curbură proiectată. Din punctele x_1, x_2, x_3 etc. se ridică perpendiculare spre interiorul unghiului, de lungimea $y:R$ potrivit tabelei 135. Capetele acestei perpendiculare y^1, y^2, y^3 etc reprezintă traseul curbei

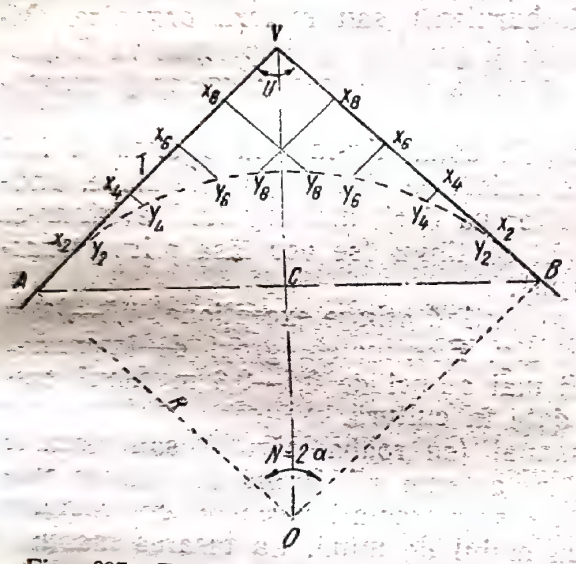


Fig. 237. Tasarea pe teren a curbelor în arc de cerc

$$N^c=200^c-u^c$$

$$\alpha=\frac{N^c}{2}=\frac{200^c-u^c}{2}$$

Lungimea tangentei AV:

$$T=R\ \text{tg}\ \alpha$$

Lungimea curbei:

$$L=\frac{\pi R N^c}{200}$$

Lungimea coardei:

$$C=2\ R\ \text{sin}\ \alpha$$

TABELA 135

$x:R$	$y:R$	$x:R$	$y:R$	$x:R$	$y:R$
0,05	0,001 3	0,40	0,083 9	0,75	0,338 6
0,10	0,005 0	0,45	0,107 0	0,80	0,400 0
0,15	0,011 3	0,50	0,134 0	0,85	0,473 1
0,20	0,020 2	0,55	9,164 8	0,90	0,564 1
0,25	0,031 8	0,60	0,200 0	0,95	0,687 8
0,30	0,046 1	0,65	0,240 1	1,00	1,000 0
0,35	0,063 3	0,70	0,285 7		

2. **Întreținerea lucrărilor de indiguire și măsurile de apărare în timpul apelor mari.** Lucrările curente de supraveghere și întreținere a digurilor constă din:

— supravegherea digului în legătură cu circulaţie nepermisă, cu trecerea animalelor mari, cu păşunatul etc.;
— curăţirea suprafeţei digului de buruieni şi arbuşti;
— completarea golurilor din covorul de iarbă de pe taluze şi coronament, prin însămînţare sau brăzduire;
— completarea golurilor din perdelele de protecţie, acolo unde există;
— distrugerea animalelor care sapă galerii în dig (şobolani, cîrtiţe, vulpi) şi astuparea galeriilor şi muşuroaielor;
— astuparea crăpăturilor şi repararea eroziunilor, surpăturilor sau altor degradări;
— întreţinerea în bună stare a lucrărilor de consolidare a taluzelor sau malurilor şi executarea de lucrări noi de protecţie atunci cînd digul începe să fie ameninţat;
— controlul periodic al construcţiilor şi instalaţiilor din corpul digului, în special al mecanismelor de închiderea stăvilarelor.

Ca măsuri preventive de apărare împotriva inundaţiilor mari sînt:

formarea unui stoc minim de materiale şi unelte în vederea acţiunii de apărare, cuprinzînd: fascine, pari, scînduri şi grinzi, saci, sîrmă, frînghii, scoabe, scule, felinare, maiuri, sonete, roabe, lopeţi, casmale, topoare etc.;

întocmirea şi ţinerea la zi a planului de apărare, cuprinzînd documentaţia tehnică asupra construcţiilor şi instalaţiilor, evidenţa materialelor, braţelor de muncă şi mijloacelor de transport necesare lucrărilor de apărare etc.

Planul de apărare se întocmeşte pentru diverse faze corespunzătoare anumitor nivele atinse de apele revărsate (faza de supraveghere, faza de apărare propriu-zisă şi faza de apărare intensivă).

Cauzele ruperii digurilor pot fi provocate de:
depăşirea coronamentului,
umezirea digului prin apele de infiltraţie,
presiunea excepţională provocată de un curent anormal, de gheţuri sau de valuri înalte.

Apărarea împotriva depăşirii coronamentului se realizează prin supraînălţarea digului cu ajutorul sacilor cu nisip, al batardourilor umplute cu pămînt, sau chiar numai cu pămînt bătut.

Infiltraţiile puternice se fac observate prin formarea de bule de aer, înmuierea terasamentelor sau apariţia izvoarelor pe taluzul interior. Ruperea digului devine acută cînd apele care izvorăsc încep să fie turburi. Astuparea găurilor de pătrundere pe taluzul exterior se face prin tatonări cu panouri de lemn, cu saci de nisip etc. Dacă aceasta nu dă rezultate, se localizează izvorul prin construirea unui perete de palplanşe, ori a unui dig sau batardou circular în interior (prin contrapresiunea coloanei de apă reţinută în spaţiul închis se opreşte pătrunderea apei prin dig).

Cînd taluzele ameninţă cu prăbuşirea din cauza muierii pămîntului, se execută lucrări de sprijinire (pe taluzul exterior fascine lestate sau strat de nuiele fixat prin saci de nisip, iar pe taluzul interior pereţi de proptire din scînduri).

Eroziunile prin valuri se înlătură prin fascine sau chiar copaci bruţi priponiţi.

In cazul zăpoarelor formate prin îngrămădirea gheţurilor în coturi, la poduri sau alte puncte de strangularea albiei, se procedează la distrugerea lor cu ajutorul explosivilor. Pe fluviile mari, prevenirea formării zăpoarelor şi distrugerea lor se asigură prin flotile de spărgătoare de ghiaţă.

Scanned with OKEN Scanner

IV. CONSERVAREA SOLULUI ŞI AMELIORAREA TERENURILOR ERODATE

CAUZELE, NATURA ŞI CONSECINŢELE EROZIUNII SOLULUI

A. Consideraţii generale

a. Importanţa conservării solului şi a ameliorării terenurilor erodate

Pentru a se menţine productivitatea solului, factorul de bază al dezvoltării agriculturii, trebuie ca forţele care contribuie la formarea solului agricol să precumpănească forţele care contribuie la distrugerea lui.

Printre forţele destructive, un loc de seamă îl ocupă *eroziunea solului.*

Procesele de eroziune sărăcesc solol de humus şi de substanţele minerale nutritive. Totodată, solurile erodate îşi schimbă în mod substanţial caracterele fizice ca: higroscopicitatea, structura şi permeabilitatea. Ca o consecinţă a acestor modificări, terenurile erodate îşi pierd productivitatea şi încetul cu încetul se transformă în terenuri neproductive, scoase din circuitul agricol. Importanţa acestor fenomene este aşa de mare încît combatarea procesului de eroziune şi refacerea terenurilor erodate a devenit în multe ţări, ca şi în ţara noastră, o problemă de interes naţional.

Eroziunea solului ameninţă productivitatea agriculturii şi silviculturii, mai ales în regiunile cu terenuri accidentate din zonele de stepă şi silvostepă, unde acest proces întăreşte în mod considerabil influenţa negativă a secetei asupra producţiei.

Cauza fundamentală a formării proceselor de eroziune constă în exploatarea greşită a terenurilor din zonele deluroase.

În sistemul economic capitalist, cu terenul fărîmiţat în parcele mici, despărţite printr-un număr mare de haturi, lupta împotriva eroziunii nu poate fi dusă cu succes. Dimpotrivă, în condiţiunile agriculturii socialiste caracterul proprietăţii, tehnica raţională de exploatare şi grija faţă de sol, duc la asigurarea unei fertilităţi crescînde a solurilor, precum şi la lichidarea proceselor de eroziune.

Din preocuparea de a se cunoaşte de aproape cauzele care provoacă eroziunea solului, modul cum ea se desfăşoară, efectele ei asupra agriculturii şi silviculturii, precum şi mijloacele de a o preveni şi combate, a luat naştere în ultimul timp, ca o nouă disciplină în cadrul ştiinţelor agro-silvice, *Conservarea solului şi ameliorarea terenurilor erodate.*

La rezolvarea problemelor ce se pun, în legătură cu conservarea solului şi ameliorarea terenurilor erodate, trebuie să se dea cea mai mare atenţie prevenirii şi combaterii eroziunii, punîndu-se accentul în primul rînd pe metodele

Scanned with OKEN Scanner

biologice, fără a se neglija necesitatea executării lucrărilor atît pe unități naturale cît și în complexul lor — respectîndu-se astfel „principiul eficacității lucrărilor" enunțat de V. R. Viliams.

b. Răspîndirea eroziunii solului în R.P.R.

Suprafețele erodate sau erodabile din R.P.R. au fost înregistrate pe forme și intensități de eroziuni, terenuri în alunecare etc. Întinderea și intensitățile multiple sub care se întîlnesc eroziunile în suprafață, au impus ca ele să se sintetizeze în trei grupe:

Grupa I-a, cuprinzînd eroziunea neapreciabilă notată cu 1 și eroziunea moderată notată cu 2, adică terenurile la care orizontul cu humus (A) a fost erodat pînă la 50%;

Grupa a II-a, cuprinzînd terenurile cu eroziune puternică, notată cu 3, și foarte puternică notată cu 4, adică la care s-a erodat tot orizontul cu humus și orizontul intermediar;

Grupa a III-a cuprinzînd terenurile cu eroziuni excesive notată cu 5, la care s-a erodat în cea mai mare parte și orizontul C; în unele cazuri ajungîndu-se și la roca mamă, în această grupă fiind înglobată și eroziunea în adîncime.

Pentru alunecări și eroziunea prin vînt nu s-au redat gradele de intensitate ci s-au înregistrat numai zonele afectate de aceste procese.

Analizînd răspîndirea procesului de eroziune pe întreg cuprinsul R.P.R., se constată că 48% din suprafața totală erodată, este reprezentată de eroziunea în suprafață, din grupa I-a. Terenurile astfel erodate se găsesc în general răspîndite pe pante mici de 2—10% pe terenuri arabile, pășuni, vii sau livezi sau pe fînețe, chiar cînd acestea din urmă au pante mai mari de 10%. Eroziunea este în general foarte redusă, în multe cazuri abia perceptibilă. O atenție deosebită trebuie acordată acestei grupe de terenuri, deoarece procesele de eroziune fiind foarte reduse sînt adesea trecute cu vederea și lăsate să se agraveze pînă cînd apare necesitatea intervenției cu lucrări costisitoare de ameliorare.

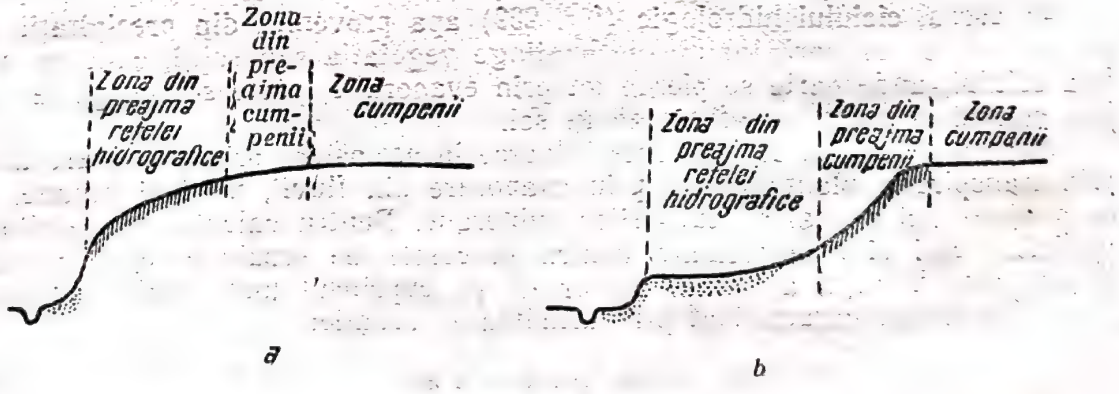


Fig. 238. Situația suprafețelor erodate în raport cu zonele unui bazin hidrografic:
a — profil convex; *b* — profil concav

Pe aceste terenuri, scăderea producției poate ajunge pînă la 20% din recolta normală. În raport cu zonele ameliorative ale unui bazin hidrografic aceste suprafețe se găsesc amplasate pe cumpăna apelor sau în preajma cumpenei apelor, ca în cazul profilului convex din fig. 238-*a* sau către baza versanților, ca în cazul profilului concav din fig. 238-*b*.

Pe aceste terenuri se folosesc măsuri de prevenire și de ameliorare — constînd mai ales din mijloace agro-fito-ameliorative și măsuri hidraulico-agricole, în regiuni secetoase.

Grupa terenurilor cu eroziune puternică sau foarte puternică (grupa a II-a) reprezintă un procent important de 34% din suprafața totală erodată. Aceste suprafețe se găsesc în general pe terenurile cu pante mai mari de 8%, pînă la 20%, folosite ca teren arabil și cu procent mare de prășitoare, în vii și pe pășuni.

Scăderea producției față de normal pe aceste terenuri poate ajunge pînă la 60%, iar pe un procent de 10% din această suprafață scăderea producției ajunge pînă la 80%.

Pe aceste terenuri sînt necesare atît lucrările preventive cît și cele de combaterea eroziunii.

Un procent de circa 9,5% din suprafața totală erodată este reprezentat de terenurile cu *eroziuni excesive*, pe cari în cea mai mare parte sau în total, orizonturile solului au fost distruse. Din această suprafață se poate considera că 30%, circa 260 000 ha, a devenit neproductivă și că pe rest scăderea producției ajunge pînă la 80% din recolta normală.

Terenurile astfel erodate sînt neproductive, scoase din circuitul agricol. Aceste terenuri, precum și cele cu eroziune excesivă, se găsesc pe pantele cele mai accentuate, de la 30% la 100% și mai mult, pe terenuri arabile, vii și pășuni, aflate mai ales în preajma regiunilor populate și pe pantele sudice.

Pe aceste suprafețe este necesar să se execute tot complexul lucrărilor de ameliorații, dîndu-se precădere plantațiilor de protecție silvo-pomicole sau pur silvice, înierbărilor în regiunile umede, lucrărilor hidrotehnice de amenajare și stingere a ravenelor și torenților.

B. Scurgerea apei la suprafața terenului

a. Circuitul apei în natură

In cursul ciclului hidrologic (fig. 239) apa provenită din precipitații, după ce în parte se evaporă înainte de a atinge vegetația sau solul, cade pe suprafața solului, unde parte se pierde tot prin evaporație, parte se scurge la suprafața solului și parte se infiltrează în sol.

Apa care intră în sol se poate întoarce în atmosferă prin evaporare directă, prin transpirația plantelor sau prin evaporare din fluvii, mări și oceane, după ce a ajuns aci pe calea scurgerilor subterane. Pentru calculul scurgerilor superficiale cari sînt hotărîtoare pentru procesele de eroziune, este necesar a se cunoaște bilanțul anual al apelor de pe cuprinsul unui bazin hidrografic. Acest bilanț este caracterizat prin următoarea ecuație:

$$x = y + z \pm \Delta W \qquad (354)$$

în care: x — precipitațiile atmosferice pe un anumit bazin hidrografic;
y — apa ce se scurge la suprafață;
z — cantitatea de apă ce se evaporă pe suprafața bazinului hidrografic;
ΔW — cantitatea de apă cedată de straturile acvifere subterane, sub forma de izvoare, în anii secetoși, care contribuie la întreținerea debitelor cursurilor de apă permanente.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd bilanţul de apă se face pe o perioadă mai lungă de 20 de ani, această ecuaţie se reduce la forma şi mai simplă:

$$x=y+z \quad \text{sau} \quad y=x-z \qquad (355)$$

întrucît termenul $\pm \Delta W$ devine nul sau aproape nul, în acest interval lung.

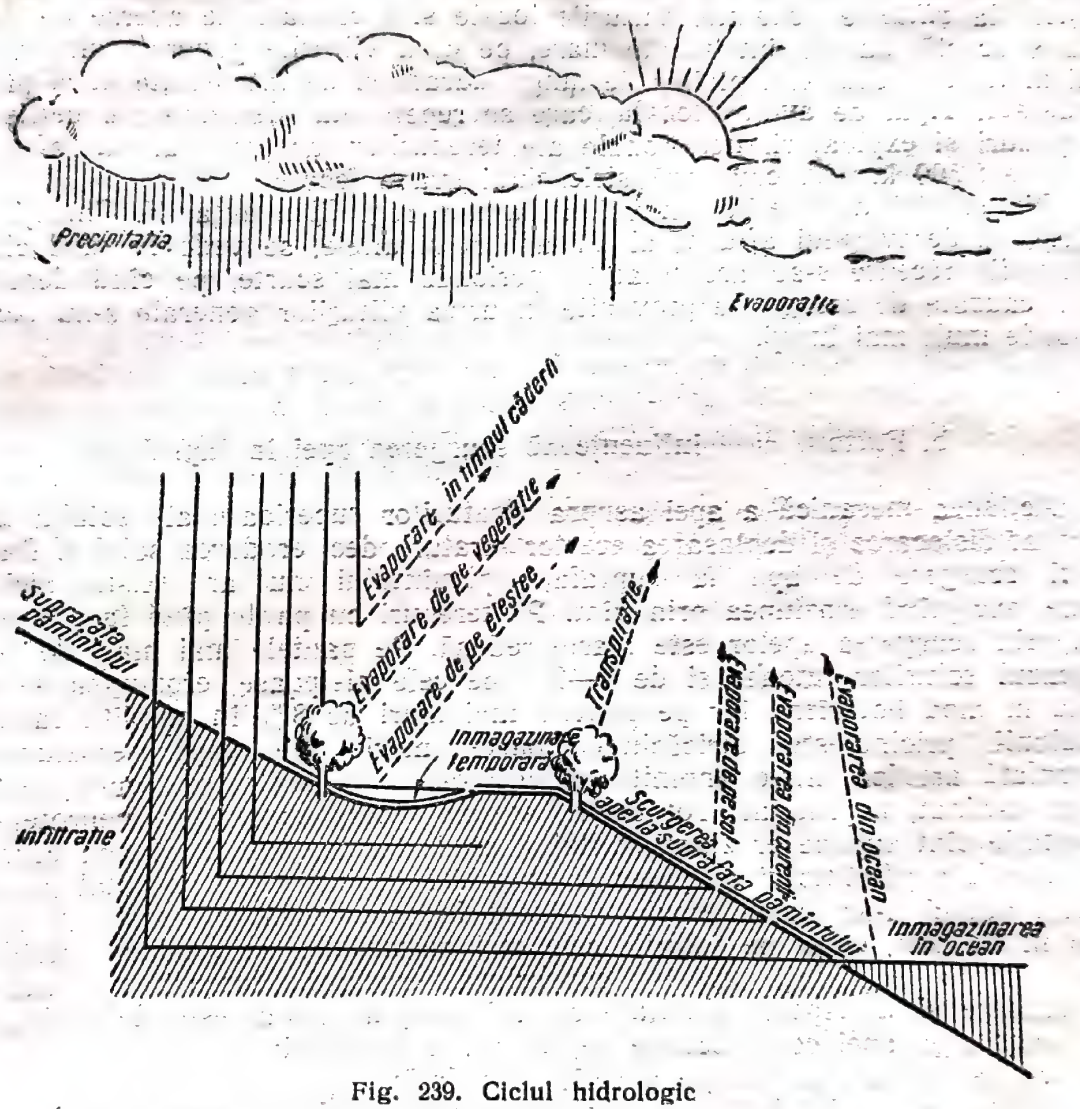


Fig. 239. Ciclul hidrologic

Eroziunea are loc în timpul procesului de scurgere a apei la suprafaţa terenului. Cantitatea şi viteza scurgerii apei la suprafaţa pămîntului depind de caracteristicile ploii, gradul de înclinare şi lungimea pantelor, forma versantului, capacitatea solului de a absorbi şi de a transmite apa prin profil, acoperămîntul vegetal şi modul de cultură.

Cele două aspecte ale scurgerii, cari trebuie studiate cu deosebită atenţie pentru scopuri hidroameliorative sînt: scurgerea de suprafaţă şi scurgerea apei freatice. In problema eroziunii interesează în primul rînd scurgerea de suprafaţă.

Scurgerea apei la suprafaţa terenului, sub formă de pînză, se numeşte *scurgere de suprafaţă, superficială* sau *elementară*. Suma scurgerilor de supra-

față acumulate în albia unui rîu mic, în ravene sau depresiuni naturale formează *scurgerea locală.*

Bazinele din regiunile de stepă sînt caracterizate, prin scurgerea elementară și locală, rîurile fiind adesea lipsite de scurgeri permanente. Scurgerile locale provenite în urma ploilor căzute sub formă de averse dau naștere la *viituri locale,* iar scurgerile de pe suprafețe cuprinse în bazinele rîurilor mari dau naștere la *viiturile generale.* Viiturile locale sînt cauzate de averse de durată relativ scurtă, dar cu intensitate mare, pe cînd viiturile generale sînt de cele mai multe ori rezultatul ploilor de lungă durată și de intensitate mică pînă la moderată. Tipul de aversă locală, care se repetă mai des datorită defrișărilor de păduri și exploatării neraționale ale terenurilor, acoperă rar suprafețe mai mari de 2 500 km² și cauzează stricăciuni grave locale.

Din studiul depunerilor în văile: Carasu, reg. Constanța, V. Chinejii, reg. Galați, V. Jeravățului afluent al Bîrladului și altele, se vede în mod clar că depunerile recente s-au acumulat în perioade mai scurte, pe cînd depunerile vechi cauzate de scurgerile provenite în urma viiturilor generale s-au făcut în perioade mult mai lungi.

b. Factorii care influențează scurgerea apei la suprafață

Acțiunea mecanică a apei asupra straturilor superioare ale solului are ca rezultat dislocarea și deplasarea acestor straturi, deci erodarea solului. Dacă nu ar fi scurgere de apă la suprafața pămîntului nu ar exista nici eroziune, exceptînd eroziunea prin vînt. Pe terenuri cu pante pînă la 1% eroziunea prin scurgerea apelor este foarte redusă. Pe pantele mai mari de 1—2%, în cazul solurilor lutoase și de 2—3% pe cele nisipoase, eroziunea se manifestă în mod hotărîtor, iar pe pantele mai mari de 8% în condiții favorabile eroziunii pricinuiește stricăciuni foarte mari. De fapt, eroziunea în suprafață are loc într-o anumită măsură ori unde apele se scurg peste un teren înclinat, neprotejat. Tot astfel, aproape toate suprafețele neprotejate de vegetație sînt supuse eroziunii vîntului, cînd sînt uscate. Dacă apa care cade pe suprafața pămîntului ar putea fi absorbită în întregime de solul pe care a căzut, atunci n-ar exista eroziune. Acest fenomen însă nu există. După cele mai multe ploi, chiar pe solurile cele mai permeabile, se produce întotdeauna scurgeri la suprafață și în consecință eroziuni. Intensitatea acțiunilor de roadere și transport exercitate de apă asupra solului este determinată de:

cantitatea apei ce se scurge pe suprafața terenului;

viteza cu care se scurge apa de suprafață;

rezistența solului față de acțiunea de roadere și transport a apei.

Procesul de spălare a solului se produce astfel: picăturile mari, grele, cu putere mare de lovire — proprie în special ploilor torențiale — fărîmițează agregatele de sol în particule mărunte, care ajung în stare de suspensie și pot fi ușor transportate de apă. Într-un curent de apă se găsesc în afară de particulele solide în stare de suspensie și particule mai grosiere antrenate pe fundul albiei. Forța de antrenare și roadere a curentului este proporțională cu forța vie (F), a cărei valoare este dată de formula:

$$F = \frac{m v^2}{2} \qquad (356)$$

în care: v este viteza de scurgere;

m — masa.

Forța care acționează asupra particulelor solide ale solului este deci proporțională cu masa lichidului și cu viteza curentului la pătrat. Mărimea particulelor care pot fi transportate prin rostogolire (după principiul lui Ery) este proporțională cu viteza la puterea a 6-a după formula:

$$v^6 = C \cdot a \qquad (357)$$

în care: v este viteza de scurgere a curentului;
C — un coeficient;
a — latura particulei, considerată a fi un cub.

Prin urmare, dacă viteza se mărește de două ori, diametrul particulelor care pot fi antrenate de curent se mărește de patru ori, iar volumul lor de 64 ori. Dacă panta se mărește de patru ori, viteza apei ce se scurge se mărește de două ori, iar acțiunea de eroziune a apei crește de patru ori. Viteza curentului de apă este proporțională cu rădăcina pătrată din lungimea pantei; de aceea, dacă lungimea pantei se mărește de patru ori, viteza curentului de apă se mărește de două ori. Dacă masa apei care se scurge se mărește, atunci se mărește și forța ei distructivă, toate celelalte condiții rămînînd neschimbate. Grosimea stratului de apă ce se scurge pe un versant crește cu fiecare metru de depărtare de la linia de separație a apelor.

Înălțimea stratului și deci și a volumului de apă crescînd succesiv, dă naștere la viteze de mișcare a apei din ce în ce mai mari și ca o consecință la intensitatea din ce în ce sporită a eroziunii, care în sectorul de jos va fi maximă. După cum arată Prof. A. A. Cerkasov*), se produc următoarele situații:

— Distanță în m de la linia de separație a apelor	0	142	248	351	439
— Spălarea solului (în t/ha)	162	196	254	770	1.610

După observațiile Stațiunii Experimentale de la Novosilsk (U.R.S.S.), eroziunea pe un teren lutos cu înclinare mai mare de 5% se mărește pe măsura îndepărtării de la linia de separație a apelor. După curba arătată în fig. 240 intensitatea spălării crește brusc la distanța de 300 m de la linia de separație a apelor. Aceasta arată că de aici a început eroziunea sub formă de șiroire, care influențează mult asupra scăderii recoltei.

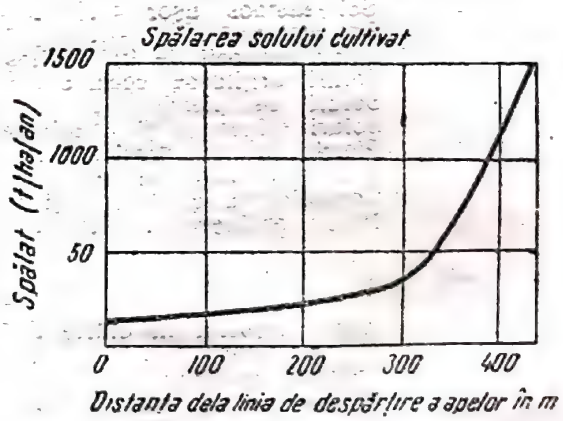


Fig. 240. Curbă reprezentînd spălarea solului la diferite distanțe de la linia de despărțire a apelor

Cînd panta terenului nu este uniformă, spălarea cea mai intensă se poate produce și în partea superioară a versantului, dacă acolo panta este deosebit de mare. În sectoarele cu pantă mică în schimb se pot produce depuneri.

Intensitatea eroziunii în suprafață se determină printr-o corelație între *forța vie a curentului* de apă și *rezistența*

*) A. A. Cerkasov, „Ameliorații și alimentarea cu apă în agricultură", Moscova, 1950.

solului. Considerînd un punct care se află la distanța de 1 m față de linia de separație, forța vie a apei F după A. A. Kosteakov, este:

$$F=\frac{B(1-\mu)^{1,5}\cdot 1^{1,5}\cdot A^{1,5}\cdot I^{1,5}}{\gamma\ 0,5} \qquad (358)$$

în care B este o mărime constantă;
μ — coeficient de absorbție a apei de la suprafața solului;
A — precipitațiile atmosferice în m/s;
I — panta terenului;
γ — coeficient de rugozitate a terenului.

Rezistența opusă eroziunii în suprafață de un sol se determină în funcție de mărimea agregatelor, de rezistența lor la acțiunea apei, de abundența coloizilor și prezența de Al și Fe.

Ușurința cu care solul poate fi erodat de apă este exprimată prin *indicele de erozivitate,* dat de formula:

$$e=\frac{d\cdot h}{a} \qquad (359)$$

în care d este raportul fracțiunii particulelor cu diametrul $< 0,05$ mm obținute din analiză înainte și după tratarea solului cu ClNa;
h — indicele de hidrofilie a solului;
a — cantitatea agregatelor rezistente la acțiunea apei într-o unitate de volum a solului.

Viteza apei în m/s de la care apa începe să erodeze solul, pentru diferite categorii de terenuri, este:

După Kosteakov:

Nisip curat foarte fin	0,30—0,45
Sol nisipos ușor	0,45—0,60
Sol nisipos	0,60—0,75
Soluri mijlocii de tip argilos	0,75—0,96
Soluri argiloase coezive	0,96—1 08
Soluri cu pietriș	1,20—1,50
Soluri stîncoase și conglomerate	2,00—2,50
Pietriș de rîu grosier	1,80—2,00
Brazde așezate pe lat	0,80—1,00
Consolidarea cu trestie și nuiele	1,86—2,50
Pereu ordinar	2,50—2,80

După Duboit:

Argilă folosită în olărie	0,08
Nisipuri mici	0,16
Nisipuri grosiere	0,2 6
Pietriș	0 106
Pietriș gros (0,004 ∅)	0,189
Pietriș gros (0,008 ∅)	0,325
Prundiș (0,045 ∅)	0,975

c. Norma de scurgere

Norma de scurgere este media aritmetică a scurgerilor anuale pe km² considerată pe o perioadă de timp îndelungată. Norma de scurgere caracterizează

doar valorile medii de scurgeri și nu valorile extreme. Norma de scurgere (N) se determină folosind formula:

$$N = 10^3 KH, \text{ în } m^3/km^2 \quad (360)$$

în care: K este coeficientul de scurgere;
H — mărimea ploii în mm.

Scurgerile cele mai mari s-au înregistrat pe terenurile agricole din zonele: Dealul Mare, Vrancea, Cîmpia Transilvaniei, Dobrogea și Bazinul Bîrladului.

Determinîndu-se normele de scurgere pentru un șir de bazine de recepție a apelor și reprezentîndu-se pe hartă valorile lor numerice, se obțin, prin unirea punctelor cu norme de scurgere egale, *izoliniile normelor de scurgere*. Cu ajutorul acestor izolinii se determină cu ușurință, pentru diferite puncte, valoarea scurgerii medii pe o perioadă de cel puțin 20 ani. Exactitatea izoliniilor normelor de scurgere depinde de densitatea rețelei de stațiuni hidrometrice și de valoarea materialului folosit. Valoarea lor este mai exactă pentru bazine mari, iar pentru bazine mici, mai ales din zone cu teren accidentat, este foarte aproximativă, devenind uneori cu totul nesatisfăcătoare. Pentru rezolvarea problemelor practice este necesar să se cunoască și valorile extreme ale scurgerii (maximă—minimă). Aceste valori extreme ale scurgerii se întîlnesc foarte rar și de aceea introducerea lor în calculul proiectărilor nu este practic necesară. Ceea ce interesează din punct de vedere practic este asigurarea cu care diferitele valori ale scurgerilor apar în cursul a diferite perioade de timp.

Asigurarea este procentul din perioada cercetată în care fiecare fenomen atinge valoarea din calcul. De exemplu, dacă se spune că un anumit debit de scurgere este asigurat cu 2%, aceasta înseamnă că acest debit se va întîlni în doi ani din 100, sau că are loc o singură dată în 50 de ani, iar debitul cu siguranța de 10% are loc la 10 ani. În lucrările de conservarea solului și ameliorarea terenurilor erodate se iau asigurări de 2—10%. Asigurarea de 1% se ia numai în cazul lucrărilor de o deosebită importanță care apără localități populate sau instalații de mare valoare.

Debitul maxim al scurgerii superficiale este influențat de două grupe principale de factori:

Factori invariabili cum sînt: suprafața de colectare a apei, forma terenului, raportul între dimensiunile bazinului hidrografic, gradul și mărimea pantelor, expoziția, densitatea rețelei hidrografice.

Factori variabili cum sînt: cantitatea și durata precipitațiilor lichide sau solide, repartizarea lor în timp și în spațiu pe suprafața teritoriului, intensitatea de topire a zăpezii, înghețul și dezghețul solului, absorbția apei de către sol, viteza de scurgere a apei, felul și repartizarea vegetației, sistemul de cultură etc.

d. Coeficientul de scurgere

Raportul dintre cantitatea de apă care se scurge la suprafața solului și cantitatea de apă din precipitații, căzută pe suprafața respectivă, este denumit coeficientul de scurgere. El este variabil în funcție de factorii arătați mai sus. Coeficientul de scurgere, în cazul scurgerilor superficiale și locale, se notează cu K. El este întotdeauna mai mic decît unitatea și în funcție de coeficientul μ

de absorbție a apei de către sol și de reținerea ei pe suprafața de colectare, este dat de formula

$$K = 1 - \mu. \tag{361}$$

Pentru determinarea valorii coeficientului de scurgere Prof. A. N. Kosteakov*) propune următoarea formulă:

$$K = \left(1 - \frac{K_0}{p} t^{1-\alpha}\right) = \left[1 - \frac{K_0}{p}\left(\frac{l}{v}\right)^{1-\alpha}\right] \tag{362}$$

în care K_0 este stratul de apă absorbit de sol și reținut de pe suprafața bazinului de colectare în unitatea de timp;

p — cantitatea precipitațiilor sau apa rezultată din topirea zăpezii în timp de 24 ore;

v — viteza medie a scurgerii apei în bazinul de colectare, în m/s;

l — lungimea suprafețelor de colectare, în m;

α — densitatea rețelei de evacuare de pe suprafața de colectare (în km pe km²);

t — timpul de consumptiune.

Pentru orientare se dau în tabelele 136 și 137 diferite valori pentru coeficientul de scurgere, în funcție de natura solului și panta terenului.

TABELA 136. VALORILE COEFICIENȚILOR DE SCURGERE ÎN FUNCȚIE DE TIMP, DE SOL, ȘI PANTĂ DUPĂ A. N. KOSTEAKOV

Natura solului pe suprafața de colectare	Pantele suprafeței de colectare		
	mici sub 0,01	medii 0,01—0,05	mari peste 0,05
Permeabilitate mare	0,10—0,20	0,15—0,25	0,20—0,30
Permeabilitate mijlocie	0,15—0,25	0,20—0,30	0,25—0,40
Permeabilitate submijlocie	0,20—0,30	0,25—0,45	0,35—0,60
Permeabilitate slabă	0,25—0,40	0,30—0,60	0,50—0,75
Sol înghețat	0,35—0,60	0,40—0,75	0,80—0,95

TABELA 137. VALORILE COEFICIENȚILOR DE SCURGERE ÎN FUNCȚIE DE LUNGIMEA BAZINULUI DE RECEPȚIE DUPĂ A. D. DUBACH

Panta suprafeței respective	Lungimea în km a bazinului de recepție						
	0,5	0,5—1	1—1,5	1,5—2,0	2—2,5	2,5—3	3—3,5
0,20	0,95—0,85	0,85—0,80	0,80—0,74	0,74—0,68	0,68—0,62	0,62—0,56	0,56—0,50
0,15	0,79—0,71	0,71 0.66	0,66—0 61	0,61—0,57	0,57—0,52	0,52—0,47	0,47—0,41
0,10	0,66 0.60	0,60—0,55	0,55—0,51	0,51 0,48	0,48—0,44	0,44—0,40	0,40—0,34
0,05	0,56—0,52	0,52—0,47	0,47—0.44	0,44—0,41	0,41—0,38	0,38—0,34	0,34—0,29
0,005	0,49—0,46	0,46 -0,42	0,42—0,39	0,39—0,36	0,36—0,33	0,33—0,30	0,30—0,26
0,005	0,45—0,43	0,43—0,40	0,40—0,37	0,37—0,34	0,34—0,31	0,31—0,28	0,28—0,25

*) A. N. Kosteakov, Bazele ameliorației, Moscova, 1951.

Scanned with OKEN Scanner

Valorile mari se referă la scurgerile de primăvară, iar cele mai mici la cele de vară, așa cum se prezintă condițiile din U.R.S.S. La noi, valorile mari se obțin de obicei în timpul viiturilor de vară cu excepția anilor în care a căzut zăpadă abundentă și topirea se face în timp scurt.

Pentru bazine hidrografice mai lungi de 3,5 km se dau următoarele valori *):

Lungimea bazinului în km	3,5—7,0	7,0—10,5	10,5—14,0	14,0—17,5
Valoarea lui K	3/8—2/8	3/16	2/16	1/16

La Putreda, Reg. Ploești s-au determinat următoarele valori ale coeficientului de scurgere în funcție de pantă:

Pînă la 5°	0,40
5°50′—10°	0,50
10°50′—15°	0,60
15°50′—20°	0,70
20°50′—25°	0,80

In tabela 138 se dau valorile lui K în funcție de topografie și starea terenului pe categorii **)

TABELA 138. VALOAREA COEFICIENTULUI DE SCURGERE DUPĂ STAREA TERENULUI PE CATEGORII

Nr. de ordine	Topografia terenului din cuprinsul bazinului hidrografic	Categ. I	Categ. II	Categ. III	Categ. IV
1	Mlaștini și depresiune	0,017	0,030	—	—
2	Șesuri cu mici ondulații	0,025	0,040	—	—
3	Parte șes cu coline	0,030	0,055	—	—
4	Coline domoale	0,035	0,070	0,125	—
5	Parte muntos cu munți de înălțime mijlocie și în parte cu coline repezi	0,040	0,082	0,155	0,400
6	Ridicături de pămînt în felul munților vechi, foarte tociți prin eroziune	0,045	0,100	0,190	0,450
7	Ridicături de pămînt în felul munților de înălțime mică	0,050	0,120	0,255	0,500
8	Munți de înălțime medie	0,055	0,140	0,290	0,550
9	Munți înalți, după repezișul coastelor lor:				
	— mici	0,060	0,160	0,360	0,600
	— mijlocii	0,070	0,185	0,460	0,700
	— mari	0,080	0,210	0,600	0,800

In categoria I-a — intră terenurile foarte permeabile, cu vegetație mare sau complet cultivate.

Categoria a II-a — terenuri de coline sau de munte cu vegetație normală și de șes cu ondulații ușoare și puțin permeabile.

Categoria a III-a — Bazine $\leq$ 5 000 km² cu terenuri impermeabile, cu ve-

*) După Ing. C. Arghiriade, I.C.E.S., Indrumări tehnice, Seria III, nr 53, București, 1954.

**) Hidroenergetica, Ministerul Agriculturii, 1952.

Scanned with OKEN Scanner

getaţie normală, dealuri repezi, munţi sau bazine mai mici de 150 km², cu terenul conform cu cele de la categoria a II-a.

Categoria a IV-a — Terenurile mai puţin permeabile, cu vegetaţie săracă, a căror suprafaţă este ≤ 300 km² sau terenurile de la categoria a III-a din bazine mai mici de 50 km².

Pentru valoarea coeficientului de scurgere mediu general pentru diferite categorii de bazine hidrografice mai sînt indicate şi următoarele valori:

Din regiunea de şes	0,2 —0,3
Cu coline	0,35
Cu munţi mijlocii	0,40—0,55
Cu munţi înalţi	0,60—0,70

Aceste valori se folosesc în special la determinarea debitului maxim după formula (363) sau mediu după formula (364):

$$Q_{max}=k \cdot m \cdot h \cdot S \text{ m}^3/\text{s} \qquad (363)$$

în care k este un coeficient care exprimă influenţa configuraţiei terenului, a altitudinii, a vegetaţiei, a evaporaţiei, a permeabilităţii terenului;

m — coeficient variabil cu întinderea bazinului hidrografic şi ale cărui valori sînt redate în tabela 139.

h — înălţimea medie a stratului de precipitaţii anuale, exprimate în m;

S — suprafaţa bazinului exprimată în km²

TABELA 139. VALORILE COEFICIENTULUI m

S (km²)	m	S (km²)	m	S (km²)	m	S (km²)	m	S (km²)	m	S (km²)	m
1	10,0	500	5,9	2 500	3,613	8 000	3,06	70 000	2,365	150 000	1,725
10	9,0	600	5,6	3 000	3,45	9 000	3,038	80 000	2,26	160 000	1,65
40	8,23	700	5,35	3 500	3,35	10 000	3,017	90 000	2,155	170 000	1,575
70	7,6	800	5,12	4 000	3,25	20 000	2,903	100 000	2,05	180 000	1,5
100	7,4	900	4,9	4 500	3,2	30 000	2,801	110 000	1,98	190 000	1,425
200	6,87	1 000	4,7	5 000	3,125	40 000	2,693	120 000	1,92	200 000	1,35
300	6,55	1 600	4,145	6 000	3,03	50 000	2,575	130 000	1,855	225 000	1,175
400	6,22	2 000	3,775	7 000	3,082	60 000	2,047	140 000	1,79	250 000	1

Formula pentru debitul mediu este:

$$Q_0=0{,}03171\, K \cdot m \cdot h \cdot S \text{ m}^3/\text{s} \qquad (364)$$

Pentru bazinul Văii Carasu din Regiunea Constanţa s-au stabilit coeficienţii de scurgere în funcţie de panta terenului arătată în tabela 140.

V. Morgan*) recomandă următoarele procente de scurgere în funcţie de pantă şi modul de cultură şi natura solului (tabela 141).

*) Revista „Sbornik", nr. 6/1953, Praga.

TABELA 140

Panta	Valoarea lui K
0—5	0,35
5—10	0,40
10—15	0,45
15—25	0,50
25—35	0,60
>—35	0,70

TABELA 141

Modul de cultură a terenului	Sol nisipo-argilos cu amestec de pietriș		Sol argilos	
	Panta %		Panta %	
	20—23	25—29	20—23	25—29
Arat în lungul pantei	100	100	100	100
Arat pe curba de nivel	16,5	14,3	25,0	24,1
Teren grăpat	68,1	70,3	74,4	62,4
Pășune	23,8	28,6	—	—
Trifoiște	—	—	6,3	17,8

Coeficienții de scurgere în funcție de folosința și panta terenului pe bazine mai mici de 500 ha sînt arătate după ing. C. B. Ramser, în tabela 142.

TABELA 142

Folosința terenului	Panta %	Valoarea coeficientului K
Teren arabil	5—10	0,60
	10—30	0,72
Pășune	5—10	0,36
	10—30	0,42
Pădure	5—10	0,18
	10—30	0,21

Pentru bazine mai mari de 500 ha valorile lui K sînt:

Suprafața bazinului ha	*Valoarea lui K*
700— 1 800	0,2—0,3
1 800—18 000	0,1—0,2
18 000—71 000	0,5—0,1

După Prof. N. I. Sus, valorile coeficientului K, în funcție de natura solului, sînt:

Natura solului	*Valoarea lui K*
Sol nisipos	0,5
Sol argilo-nisipos	0,65
Sol argilos	0,80

Prof. Mihailov dă o metodă pentru determinarea coeficientului de scurgere, constînd în determinarea raportului ce există între stratul de precipitații înfiltrat (h) și stratul de precipitații căzut (H).

$$K = \frac{H-(Z+h)}{H} \qquad (365)$$

în care: H este cantitatea ploii torențiale în mm;
Z — stratul de apă reținut de vegetație și pe sol în mm;
h — stratul de apă infiltrat în sol în timpul ploii în mm.

Valorile stratului de apă reținut de vegetație și pe sol, determinat în U.R.S.S. pe bază de observații sînt redate în tabela 143.

Pentru lucrările ameliorative interesează valorile de la punctele 3—6. Pentru determinarea stratului de apă infiltrat h se întocmește graficul din fig. 241 pe care se înscriu curbele:

Scanned with OKEN Scanner

OCA este curba variaţiei precipitaţiilor ($H=i\,t$), care se determină după ce s-a aflat intensitatea precipitaţiilor cu ajutorul formulei $i=a\,t^b$, unde a şi b sînt doi parametri, care depind de condiţiile geografice;

OCB — curba variaţiei infiltraţiei, care depinde de starea, permeabilitatea, structura, umectarea prealabilă a solului, durata ploii şi în parte de intensitatea ei.

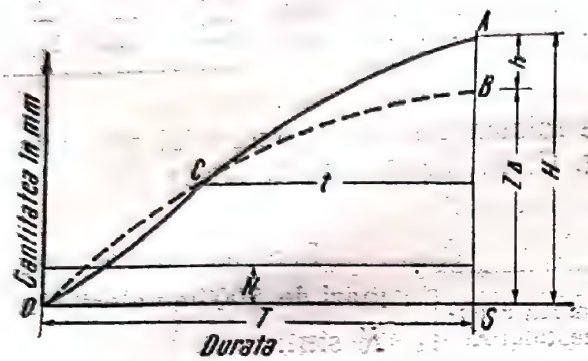


Fig. 241. Curba variaţiei precipitaţiilor

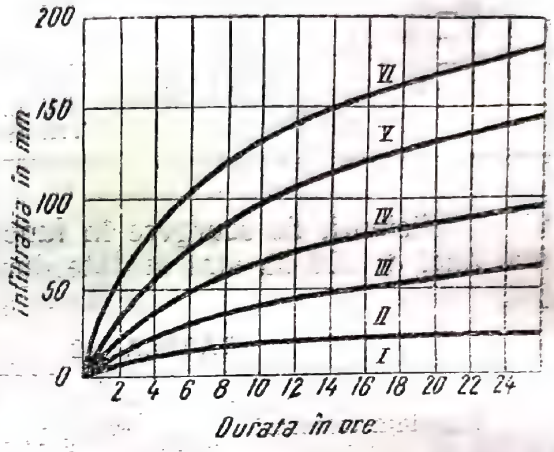


Fig. 242. Curba variaţiei infiltraţiei

Curbele variaţiei înfiltraţiei pentru diferite feluri de sol sînt redate în fig. 242, şi categoriile de terenuri corespunzătoare curbelor sînt date în tabela 144.

TABELA 143.
VALOAREA LUI Z IN mm

Nr. crt.	Acoperire	Z mm
1	Asfalt	2
2	Pavaj	6
3	Fîneaţă, culturi	10
4	Pădure, muşchi	20
5	Fîneaţă şi pădure	15
6	Pădure în stepă	30

TABELA 144

Terenul	
Teren impermeabil, stîncă fără fisuri, asfalt, beton	I
Argilă, terenuri sărate, argiloase	II
Cernoziom gras, teren argilos; terenuri semi-calcaroase şi cenuşii de pădure argiloase	III
Soluri castanii cernoziom obişnuit, terenuri sărate-nisipoase	IV
Terenuri cenuşii de pădure, terenuri nisipoase cu humus în straturile superioare, terenuri nisipoase fixate cu ierburi	V
Terenuri pur nisipoase	VI

Cantităţile de apă reţinute din precipitaţii la suprafaţa solului, pe iarbă şi de coroanele arborilor, depind în mică măsură de durata şi intensitatea ploii. Valorile probabile Z în mm sînt date în tabela 145.

Curbele coeficienţilor de scurgere maxim, mediu şi minim calculate prin această metodă sînt arătate în fig. 243.

TABELA 145

Suprafaţa şi modul de acoperire	Z mm
Asfalt	2
Perete de piatră	6
Fineaţă, diferite culturi agricole	10
Pădure cu muşchi	20
Asociaţie de pădure şi fineaţă	15
Pădure virgină cu litieră	30

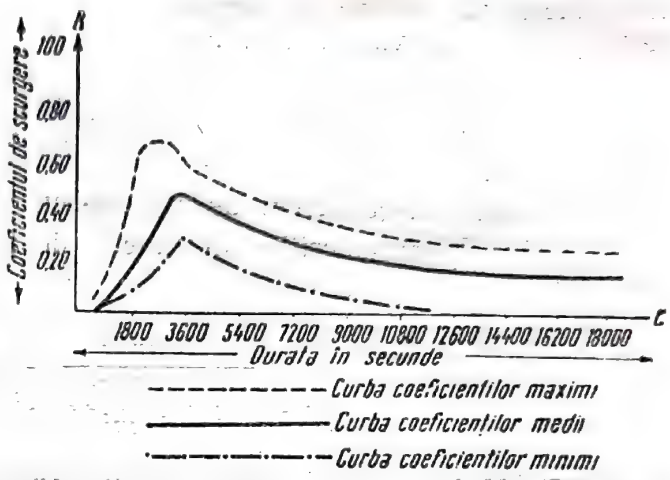


Fig. 243. Curbele coeficientului de scurgere

Stabilirea coeficienţilor de scurgere se foloseşte la determinarea mărimii stratului scurs (Kh) precum şi a intensităţii de scurgere (Ki), valori ce sînt necesare la calculul şi dimensionarea lucrărilor de conservarea solului şi ameliorarea terenurilor erodate

e. Distanţa critică de eroziune

Este foarte important a se cunoaşte distanţa x de la linia de separaţie a apelor sau de la alte puncte de pe versanţii cu lucrări de reţinere a apei pînă la punctul unde apa începe să capete viteze capabile de a provoca erodarea şi transportul solului. Această distanţă numită *distanţa critică de eroziune* a fost calculată teoretic şi verificată pe cale experimentală de către I. Čablik şi exprimată prin formula:

$$x = \frac{v^2_{max}}{a\,\beta\,h} = \frac{v^2_{max}}{a\,h}\,\frac{1}{\beta} \qquad (366)$$

în care: x este distanţa critică de eroziune, în m;

v_{max} — viteza limită de erodare, în m/s;

$a = m\sqrt{I}$ (m fiind dat de formula $m = \frac{87}{\gamma}$) în care:

γ este coeficientul de rugozitate şi are, după Bazin, următoarele valori:
$\gamma = 2$ pe teren arat în lungul pantei;
$\gamma = 3{,}5$ pe teren arat după curba de nivel;
$\gamma = 5{,}6$ pe teren acoperit cu muşchi;
$\gamma = 6$—8 pe teren acoperit cu ierburi;
$\gamma > 8$ pe teren acoperit cu tufişuri;
I — panta terenului).
β — coeficientul de scurgere;
h — intensitatea precipitaţiilor, în m/s.

A. N. Kosteakov corectează formula lui Čablik cu un coeficient (C) care are valoarea cuprinsă între 1 şi 2. Are valoarea 1 numai pentru cazul cînd scurgerile s-ar produce sub forma unui strat uniform pe o pantă foarte ne-

tedă, lucru rar întîlnit pe terenurile agricole. De cele mai multe ori se folosește pentru (C) valoarea 2. Formula corectată de A. N. Kosteakov este:

$$x = \frac{v^2_{max}}{C^2\, a\, \beta\, h} \tag{367}$$

în care C este un coeficient de corecție cu valoare cuprinsă între 1 și 2.

Calculul distanței critice în funcție de forța de antrenare F se face după formula:

$$x = \frac{F^2_{max}\, a}{10^6\, \beta\, \frac{h\, a^4}{m^4}} = \frac{F^2_{max}\, m^4}{10^6\, \beta\, h\, a^3} \tag{368}$$

Formula mai poate fi scrisă și sub forma:

$$x = \frac{F^2_{max}\, m^2}{10^6\, \beta\, h\, a\, I} \tag{369}$$

Deci distanța critică de eroziune n poate fi calculată după două formule (366) și (369). Se alege acea formulă de calcul care dă pentru x valoarea cea mai mică. De cele mai multe ori valorile lui x sînt diferite dacă se va calcula cu cele două formule.

$$\frac{v^2_{max}}{a\, \beta\, h} \gtrless \frac{F_{max}\, m^2}{10^6\, \beta\, h\, a\, I}$$

$$v^2_{max}\, \frac{1}{a\, \beta\, h} \gtrless \frac{F^2_{max}\, m^2}{10^6\, I} \cdot \frac{1}{a\, \beta\, h} \quad \text{sau:}$$

$$v^2_{max} \gtrless \frac{F^2_{max}\, m^2}{10^6\, I} \tag{370}$$

de unde:

$$I \gtrless \frac{F^2_{max}\, m^2}{10^6\, v^2_{max}} = \left(\frac{F_{max}\, m}{1.000 \cdot v_{max}}\right)^2 \tag{371}$$

Din formula (370) se poate observa că dacă I rezultat din formula (371) este mai mare decît I de pe teren, valoarea distanței critice de eroziune x trebuie calculată după formula (369) care dă valori pentru x mai mici. Dacă I din calcul este mai mic decît I de pe teren, se va calcula după formula (367).

Distanța x numită distanță critică de eroziune trebuie să fie astfel calculată, încît viteza apelor ce se scurg la suprafață să nu întreacă la marginea parcelei dintre canale, benzi, sau terase, limita admisibilă pentru solul respectiv.

Această viteză, după A. N. Kosteakov, se determină cu formula:

$$v_x = C\sqrt{a \cdot x \cdot \beta \cdot h} \tag{372}$$

Scanned with OKEN Scanner

unde:

C este modulul care caracterizează gradul de frămîntare al terenului. Pentru teren brăzdat de ogaşe este cuprins între 1 şi 2. Pentru versant uniform $C=1$;

a — coeficient în funcţie de panta locului şi rugozitate. Mărimea lui variază de la $7\sqrt{I}$ — $30\sqrt{I}$;

β — coeficient de scurgere;

h — intensitatea ploii, în m/s.

f. Calculul lăţimii benzii tampon

Distanţa între benzi trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu distanţa critică de eroziune. Pentru calculul benzii tampon, (benzi înierbate) trebuie sa fie satisfacuta condiţia ca toate apele care se scurg de pe terenul din amonte şi cele care cad direct pe bandă să se înfiltreze în banda inierbată. Dacă se notează cu s intensitatea de absorbţie a benzii tampon, cu h intensitatea precipitaţiilor, cu β coeficientul de scurgere, cu x distanţa dintre benzi şi cu b lăţimea benzii tampon, va trebui pentru satisfacerea condiţiei de mai sus, că:

$$x\,\beta\,h + bh = sb$$

în care:

$x\,\beta\,h$ este debitul dat de apele de pe fîşia din amonte de bandă;

$b\,h$ — debitul dat de precipitaţiile căzute direct pe bandă;

$s\,b$ — debitul care trebuie absorbit de banda tampon;

de unde:

$$b = \frac{x\,\beta\,h}{s-h} \qquad (373)$$

$$\frac{b}{n} = \frac{\beta\,h}{s-h} \qquad (374)$$

Din formula (373) se poate vedea că lăţimea b nu poate avea o valoare pozitivă şi practică decît cînd s este mai mare decît h.

Din formula (374) se poate vedea că raportul dintre lăţimea fîşiei (benzii tampon) de protecţie şi distanţa critică de eroziune x poate fi exprimată prin ecuaţia $\frac{b}{x} = \frac{\beta\,h}{s-h}$.

Din analiza acestor formule, care determină lăţimea benzii tampon, se poate trage concluzia că efectul acestor benzi variază cu raportul $\frac{\beta\,h}{s-h}$, după cum acesta este subunitar, supraunitar sau egal cu unitatea. Practic lăţimea b este egală cu 1/3—2/3 din lăţimea cîmpului x, iar experienţele arată că această lăţime nu trebuie să fie mai mare de 15 m.

După K. M. Donald intensitatea înfiltraţiei în funcţie de natura acoperirii terenului este: (tabela 146)

Intensitatea infiltrației variind cu natura solului, este după normele N.K.P.S.

Pentru argilă și lut	0,1 —0,75 mm/min
Pentru nisipuri obișnuite	0,75—0,50 mm/min
Pentru cernoziom	0,50—2,50 mm/min
Pentru nisipuri	3,00—7,00 mm/min

După Barakov permeabilitatea solului de cernoziom este modificată în funcție de stratul vegetal. Astfel, cantitatea de apă infiltrată în 24 ore în litri este:

Pe ogor negru	6,3
Pe un lan de secară	0,4
Pe țelină	12,3

După S. F. Fedorov infiltrația pe o fineață este: (tabela 147).

TABELA 146

Folosința terenului	Absorbție în sol în mm	
	în 15 ore	în 1 oră
Fineață naturală	123	82
Pășune naturală păscută	24	—
Ogor	18	—

TABELA 147

Precipitații total mm	Intensitatea mm/min	Scurgerea mm	Infiltrații mm
21,5	1,3	6,3	15,2
21,5	1,4	7,6	13,9
21,0	1.4	6,0	15,0
23,0	1,4	8,0	14,0

După datele lui G. A. Haritonov pentru pădurile din silvostepă solurile posedă o capacitate de absorbție a apelor rezultate din ploi torențiale de scurtă durată sau din topirea zăpezii (într-un timp de 20 min) a cărei valoare este de 7 mm/min. Cînd perioada de ploi este mai mare, capacitatea de infiltrare scade la 3,7—5,8 mm/min.

Astfel, solul din pădure poate reține 100—120 mm de apă în 20 min. Solul din pădurile de stejar cu vechime de 60—70 ani se caracterizează prin gradul maxim de absorbție al apelor, plantațiile de tei au indici apropiați, cele de brad au un grad minim de absorbție, cele de larice și mesteacăn au valori intermediare (fig. 244).

In cîmpuri experimentale a fost determinată viteza maximă la care nu începe încă deplasarea particulelor de sol. In cazul experienței ing. Kablik $v_{max}=0{,}24$ m/s, iar forța maximă de antrenare pentru un teren argilos obișnuit este $F_{max}=1{,}1$ kg/m. Distanța critică de eroziune calculată cu ajutorul formulelor (366) și (369) se poate determina și cu ajutorul graficului din fig. 245, unde ordonata, reprezintă mărimea pantei în procente, iar abscisa, distanțe calculate pentru coeficientul $\beta=1$. In cazul cînd β este mai mic decît 1, este necesar a se înmulți distanța luată din grafic, cu inversul coeficientului real al scurgerii

$$x \text{ real} = x \text{ determinat prin grafic înmulțit cu } \frac{1}{\beta \text{ real}}.$$

Graficul a fost întocmit pentru $v_{max}=0{,}24$ m/s, $F_{max}=1{,}1$ kg m², $\gamma=3{,}5$ pentru teren arat și grăpat, coeficient de scurgere $=1$. Ploaia torențială critică cu durata 40—60 min, $h=97$ l/s. Compararea graficului din fig. 243 și fig. 244 confirmă justețea datelor obținute teoretic cu cele obținute pe cale experimentală. Pe

baza datelor experimentale ale Staţiunii de la Novosilsk, distanţa critică de eroziune este de 300 m, iar după graficul din fig. 245 se va obţine

$$x = 275 \cdot \frac{1}{0{,}9} = 300 \text{ m} \qquad (375)$$

Elementele care duc la cunoaşterea distanţei critice de eroziune x, constituie baza de calcul hidraulic al lucrărilor de apărare contra eroziunii terenurilor situate pe versanţi şi în preajma reţelei hidrografice, constînd din canale, valuri, benzi înierbate, terase, plantaţii antierozionale, culturi în fîşii etc., care se făceau în trecut numai pe baza datelor experimentale care variau de la cercetător la cercetător şi nu aveau o bază teoretică.

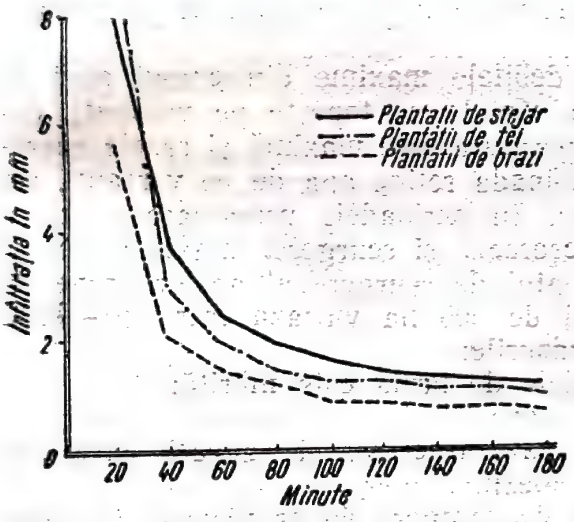


Fig. 244. Influenţa compoziţiei plantaţiei asupra absorbţiei apei în sol (după G. A. Haritonov)

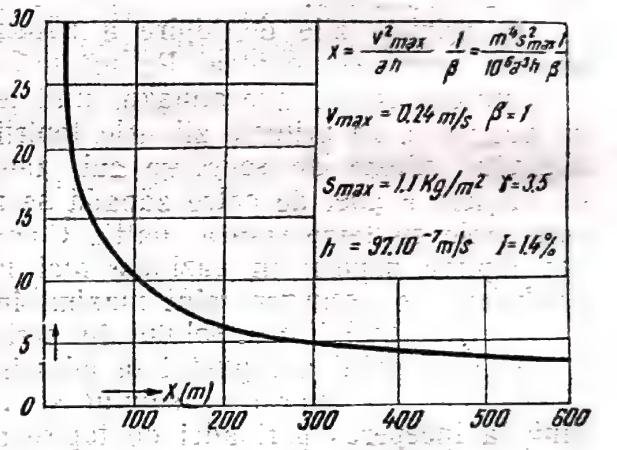


Fig. 245. Raportul dintre înclinaţia şi distanţa critică de eroziune

Este însă necesară cunoaşterea factorilor locali în adevărata lor valoare şi a nu se folosi în formule coeficienţii determinaţi în alte regiuni. Folosirea formulelor fără precizarea coeficienţilor în raport cu condiţiile locale, poate duce la valori nereale. De asemenea, trebuie să se ţină seamă de ansamblul factorilor legaţi reciproc şi pe al cărui fond se produce dezvoltarea proceselor de eroziune.

Cunoaşterea întregului complex de factori care intervin şi influenţează scurgerile la suprafaţa solului, fie într-un bazin hidrografic, fie pe o suprafaţă anumită, este o problemă care, pentru condiţiile de la noi, nu este rezolvată. Tehnicianul ameliorator va trebui să-şi rezolve problemele executînd studii la faţa locului şi adoptînd elementele teoretice cunoscute la condiţiile locale. Vor trebui lărgite cercetările în legătură cu scurgerile la suprafaţa terenului, care sînt la început. La studiul factorilor care influenţează scurgerea şi eroziunea se vor arăta o serie de elemente cunoscute, dar care, în majoritatea lor, trebuie verificate în raport cu condiţiile din ţara noastră. Cercetările de la noi, executate pînă în prezent sînt puţine şi încă neverificate, aşa că trebuie folosite numai ca orientare generală. Incercările de a rezolva problemele de luptă cu eroziunea şi seceta, fără o cunoaştere cît mai amănunţită a proceselor de scurgere a apelor de suprafaţă şi cele subterane, nu vor da rezultate.

g. Regimul scurgerii apei la suprafaţa terenului

Scurgerea apelor provenite din topirea zăpezilor începe din văile seci şi din vîlcele, precum şi de pe versanţii expuşi la soare. Inainte de scurgerea propriu-zisă, are loc acumularea sub zăpadă; pe fundul văilor seci şi vîlcelelor, a apei provenită din topirea zăpezii de pe malurile expuse la soare. După ce zăpada se amestecă cu apă, începe scurgerea slabă deasupra zăpezii, apoi apa îşi formează drum pe sub zăpadă sub formă de pîrîiaş. Scurgerea apelor în văile seci şi vîlcele începe după 3—4 zile de la începutul topirii zăpezii de pe cîmpurile învecinate şi descoperite. Scurgerea maximă pe fundul bazinelor colectoare mici (pînă la 1 000 ha) are loc aproape în aceeaşi zi. Debitul maxim modul pe secundă şi cel zilnic ajunge la valoarea cea mai mare în anii cînd topirea zăpezii are loc mai tîrziu (în luna aprilie). La începutul scurgerii, circa 30—40% din apa ce se scurge este reţinută în depresiuni, fie pe versant fie în albia majoră.

In primele zile de topire a zăpezii debitele maxime din cursul zilei se observă seara şi noaptea. Pe măsură ce zăpada se topeşte pe versanţi, debitul maxim creşte spre amiază, cînd temperatura este maximă şi razele soarelui puternice. În primele zile ale topirii, zăpada reţine apa de pe versanţi, reducîndu-i viteza de scurgere sub zăpadă. In perioadele următoare acţiunea de reţinere a apei de către zăpadă se micşorează şi scurgerea maximă are loc spre orele cu temperatură înaltă. Coeficientul de scurgere al apelor provenite din topirea zăpezii în bazinele mai mici de 500 ha variază între 70—93%. Coeficienţii de scurgere sînt maximi în cazurile:

1) cînd umiditatea solului în perioadele de iarnă este mărită;

2) cînd solul a îngheţat la adîncimi mari;

3) cînd pe suprafaţa solului se formează o crustă de gheaţă care ţine pînă la începerea perioadei de topire a zăpezii.

De pe un hectar în timpul perioadei de scurgere de primăvară, în cazul zăpezilor abundente, se pot scurge pînă la 1 000 m^3 de apă. Pierderile de apă în cazul ploilor torenţiale sînt în general mai mici decît în cazul scurgerilor provenite din topirea zăpezii. In ţara noastră, frecvenţa zăpezilor abundente căzute în regiunile de stepă şi silvostepă este redusă în raport cu frecvenţa ploilor torenţiale, ceea ce duce la concluzia că pierderile de apă în urma ploilor torenţiale întrec pe cele din timpul topirii zăpezilor. Modulul maxim al scurgerii din ploi torenţiale este mai mare (aproximativ de 7—8 ori) decît modulul maxim al scurgerii provenite din topirea zăpezii. La aceeaşi intensitate a ploii torenţiale, modulul mediu al scurgerii este mai mare, acolo unde bazinul de colectare este mai mic şi variază de la 10 l/ha, la bazinele de 300 ha, la 80 l/ha la bazinele de 100 ha *). Debitul apelor provenite din ploi torenţiale creşte şi descreşte repede; creşterea este însă mult mai rapidă decît descreşterea. In genere, observaţiile făcute asupra căderii precipitaţiilor şi a scurgerilor arată următoarele caracteristici:

1) ploile torenţiale de mare intensitate, de obicei, acoperă numai suprafeţe mici şi sînt de scurtă durată;

2) ploile care acoperă suprafeţe mari, durează cîteva zile, dar au o intensitate mică;

3) mărimea şi intensitatea unei ploi torenţiale sînt în directă legătură cu media frecvenţei ei de repetare;

*) Aceste date sînt determinate pentru condiţiile din U.R.S.S. ele putînd fi luate în considerare şi pentru condiţiile asemănătoare de la noi.

4) un bazin de colectare neîmpădurit şi exploatat neraţional, dă cele mai mari viituri în timpul topirii zăpezilor;

5) un bazin împădurit total dă viituri mai mici cu altul neîmpădurit, în aceleaşi condiţiuni de climă, poate da totuşi în unele împrejurări şi viituri mari;

6) un bazin împădurit parţial dă viituri mai mari dacă pădurea se află în partea inferioară a bazinului, decît în cazul cînd pădurea se află la începutul bazinului hidrografic;

7) un bazin moderat împădurit dă viituri moderate dacă pădurea este repartizată pe întreaga suprafaţă a bazinului sub formă de benzi.

Considerentele de mai sus trebuie avute în vedere la planificarea tăierii pădurii, şi a lucrărilor de împădurire, mai ales a celor cu scop ameliorativ. La recomandarea speciilor de plantat, trebuie să se urmărească ca acumularea zăpezii să fie uniformă.

Topirea zăpezii în locurile împădurite începe şi se termină mai tîrziu în comparaţie cu locurile deschise; se creează astfel prin împăduriri repartizarea scurgerii apei din zăpezi pe o durată lungă, ceea ce dă naştere la viituri moderate.

Pentru proiectarea lucrărilor ameliorative este necesară cunoaşterea *debitului critic, ploii critice, timpul de consumpţiune.* Ploaia critică este aceea care continuă a cădea pe toată durata cît ţine timpul de consumpţiune. Debit critic este debitul corespunzător ploii critice. El se determină după formula care se foloseşte în special pentru bazinele mici:

$$Q = KIA \qquad (376)$$

în care:

Q este debitul critic, în m³/s;
K — coeficientul de scurgere;
I — intensitatea ploii, în m³/s/ha;
A — suprafaţa de colectare.

Timpul de consumpţiune sau timpul de concentrare este timpul necesar unei picături de apă pentru a parcurge distanţa de la punctul cel mai îndepărtat al bazinului hidrografic pînă la punctul de ieşire. Cu ajutorul lui se poate determina durata ploii care va produce scurgerea maximă pe o unitate hidrologică luată în studiu.

Timpul de consumpţiune este dat de formula:

$$\tau = \frac{L}{v_{med}} \qquad (377)$$

în care:

L este drumul parcurs de picătura de apă din punctul de cădere pînă la ieşire (formată din porţiunile $L_1, L_2 \ldots$);
v_{med} — viteza medie a apelor scurse pe parcursul L rezultate din (media vitezelor $v_1, v_2 \ldots$, de pe porţiunile $L_1, L_2 \ldots\ldots$).

La determinarea timpilor de consumpţiune cea mai mare greutate constă în determinarea vitezei medii, deoarece aceasta depinde de o serie de factori ca: panta terenului, intensitatea şi durata ploilor, modul de acoperire a terenului, natura solului etc. Este necesar a se determina viteza apei pe versant, deosebit de viteza apei din albie şi în acest caz:

$$\tau = \frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2}$$

Scanned with OKEN Scanner

Viteza apei pe versant este dată de formula:

$$v_1 = \frac{\sqrt{\alpha \sqrt{I}\, L_1 (h-k)}}{2} \qquad (378)$$

în care:

α este coeficientul de coezivitate;
I — panta terenului;
h — intensitatea ploii;
K — intensitatea infiltrației.

Sub o formă mai simplă viteza de scurgere pe versant poate fi exprimată prin formula:

$$v_1 = 0{,}5 \sqrt{I} \qquad (379)$$

Viteza apei în albie se poate considera pentru rîuri, a căror înălțime a apei este mai mică sau egală cu 1 m, ca fiind

pentru rîuri înmlăștinate	0,3—0.5 m/s
pentru rîuri obișnuite de șes	0,8—1,2 m/s
pentru rîuri din regiuni cu relief frămîntat	1,5—2 5 m/s
pentru rîuri din regiuni muntoase	2,5—3,5 m/s

În funcție de timpul de consumpțiune se determină durata viiturii (D) pentru o ploaie torențială sau pentru topirea zăpezii, după formula:

$$D = \tau + t \qquad (380)$$

în care:

t este durata ploii sau durata topirii zăpezii.

Prin compararea timpului de consumpțiune cu durata ploii se poate spune dacă, în calculul debitului maxim se ia întreaga suprafață de colectare a bazinului hidrografic sau se ia parțial. Dacă

$$t \geq \tau$$

calculul debitului se face cu formula clasică

$$Q = SKh.$$

În acest caz apa se colectează după întreaga suprafață a bazinului hidrografic S. Dacă

$$t < \tau$$

se ia numai o parte din suprafața de colectare. Determinarea timpilor de consumpțiune, a normelor de scurgere, a debitelor specifice în funcție de condițiile din țara noastră, constituie o lucrare de mare necesitate.

Timpii de consumpțiune în funcție de mărimea suprafeței de colectare sînt dați în tabela 148.

TABELA 148

Suprafața ha	Timpul de consumpțiune în minute	Suprafața ha	Timpul de consumpțiune în minute	Suprafața ha	Timpul de consumpțiune în minute
0,50	0,27	20,00	12,0	240	47,0
1,00	3,20	40,00	17,0	280	53,0
1,50	3,70	80,00	23,0	320	60,0
4,00	4,0	120	29,0	360	67,0
8,00	4,8	160	35,0	400	75,0
12,00	9,0	200	45,0		

C. Degradarea și distrugerea solului

a. Diferite aspecte ale degradării și distrugerii solului

Solul ajunge la degradare sau distrugere prin procese fizicomecanice, chimice și biologice. Astfel se degradează sau se distruge solul prin procesele de eroziune datorite acțiunii mecanice a apei și a vîntului. Prin concentrația de săruri în straturile străbătute de rădăcinile plantelor în cantitate mare și prin crearea de condiții rele fizice încît plantele de cultură nu mai pot viețui, se formează sărăturile cari sînt fie slab productive, fie complet neproductive. Încărcarea solului cu cantități mari de materie organică nedescompusă sau incomplet descompusă, datorită unui exces de umiditate creează grupa terenurilor turboase în care de asemenea lipsesc condițiile normale de viață pentru plantele de cultură. De asemenea, terenurile care au exces de umiditate pot deveni inapte pentru culturi sau nu asigură condițiuni normale de dezvoltare a plantelor.

1. **Clasificarea terenurilor neproductive.** *Terenuri originar neproductive.* În grupa terenurilor originar neproductive se consideră terenuri cari sub influența îndelungată a factorilor climatici, nu au evoluat înspre soluri cu capacitate de producție. În această categorie intră: pustiurile și semipustiurile, terenurile alpine, rocile, tundra, stîncile goale, depozitele nesolificate de nisipuri, grohotișuri și aluviuni noi, albii de rîuri, unele soluri schelete superficiale.

Terenurile devenite neproductive. Această grupă este alcătuită în cea mai mare parte din terenuri cu soluri degradate cari au avut inițial însușirea de productivitate dar au pierdut-o ulterior, fie complet, fie numai în parte.

În această grupă intră terenurile cu:

— Defecte în sol ca: exces de apă (mlaștini, turbării, terenuri inundabile), exces de săruri (sărături), lipsă de structură (terenuri bătătorite, îndesate etc.).

— Terenuri cu stratul fertil de sol pierdut total sau în parte (soluri erodate de ape sau vînt), coaste dezgolite etc.

— Terenuri cu eroziuni în adîncime (ogașe, ravene, rîpi, torenți).

— Terenuri nestabile: surpături, alunecări, scurgeri, crăpături, prăbușiri, rostogoliri etc.

2. **Fenomenele de degradare și distrugere.** Pe teren, fenomenele de distrugere sau degradare a solului, se găsesc în cele mai multe cazuri combinate astfel, încît o cartare numai a unor aspecte nu va reda caracteristica completă a degradării terenului. Astfel, se pot găsi următoarele situații:

Combinarea a două sau mai multe fenomene de degradare din categorii diferite. Eroziunea combinată cu alunecarea, surparea, prăbușirea. Acestea pot fi datorate următoarelor fenomene:

— fenomene de eroziune în suprafață cu fenomene de alunecare superficiale;

— fenomene de eroziune în suprafață și în adîncime cu alunecări superficiale;

— fenomene de eroziune în suprafață și în adîncime cu alunecări superficiale generale sau parțiale;

— fenomene de eroziune în suprafață cu rupturi superficiale, cum este cazul terenurilor cu pante accentuate, cu sol superficial, coaste dezgolite;

— eroziune, — în suprafață — a solului cu rupturi profunde în straturile solului — cum este cazul terenurilor cu rupturi însoțite de rostogolirea pe coastă a materialului;

— eroziuni în suprafață și în adîncime cu surpare a taluzelor, cum este cazul rîpelor, a malurilor drepte, din terenuri nisipoase, loessoide;

Scanned with OKEN Scanner

— fenomene de eroziune, surpare, alunecare, cum este cazul rîpelor, malurilor drepte în formațiuni de nisip, argile sau marne argiloase;
— fenomene de eroziune cu alunecări însoțite de crăpături, rupturi, felieri, scurgeri noroioase cu sau fără frămîntarea terenului;
— fenomene de surpare în apele curgătoare sau în mare (maluri de rîuri, malul mării);
— formări de grohotișuri cu fenomene de rostogolire, alunecare, eroziune — cazul grohotișurilor grosolane de blocuri de pietre;
— grohotișuri cu slabă rostogolire, alunecare și scurgere noroioasă de coaste, cum este cazul grohotișurilor mărunte (nisipoase, argiloase) cu puține pietre deplasate prin alunecări și scurgeri noroioase.

Fenomenele de degradare combinate în cadrul aceleiași grupe. Acestea pot fi datorate următoarelor fenomene:
— fenomene de eroziune în suprafață combinate cu eroziunea în adîncime;
— fenomene de eroziune în suprafață, în adîncime și îndensare, cum este cazul terenurilor bătătorite de vite, sau datorită altor practici ce duc la bătătorirea terenului; cazul terenurilor cu cărări orizontale și dese aflate în special pe pășuni, al terenurilor bătătorite prin drumuri trasate pe linia de cea mai mare pantă sau sub un unghi ascuțit cu aceasta;
— terenuri cu eroziuni în adîncime, avînd spațiul dintre ele neerodat, cazul terenurilor în platouri, străbătute de rîpe, sau ravene;
— eroziune sculpturală cu eroziuni în adîncime, cazul coastelor repezi cu eroziuni sculpturale;
— fenomene de eroziune prin apă și vînt, cazul terenurilor nisipoase înclinate cu stratul de sol complet sau parțial erodat de ape sau de vînt;
— fenomene de aluvionare și depunere cu material provenit din eroziuni, cum este cazul aluvionărilor de albii, lunci și aluvionări frontale (conuri de dejecție), nisipuri zburătoare;
— aluvionări în văi și lunci — cazul terenurilor joase în văi și lunci din vecinătatea coastelor repezi, acoperite de aluviuni;
— fenomene de alunecări superficiale combinate cu alunecări profunde și rupturi. Aspectele terenurilor degradate sînt mult mai variate, decît re ese din această enumerare. Ele pot fi determinate de la caz la caz cu ocazia studiilor și cercetărilor făcute la fața locului, ținîndu-se seamă de categoriile principale din clasificarea acestor terenuri și de indicațiile privitoare la cartarea terenurilor degradate.

Cunoașterea și studiul terenurilor degradate, a cauzelor care au provocat degradarea și a posibilităților celor mai indicate, de ameliorare, vor putea duce la alegerea celor mai potrivite metode pentru punerea în valoare a acestor terenuri. Aceste metode vor trebui să asigure în primul rînd crearea condițiilor de refacere a solului și a fertilității lui. Se va urmări refacerea structurii solurilor, necesară pentru a asigura echilibrul necesar între însușirile fizice, chimice și biologice, precum și circulația normală a apei și aerului în sol. Se va ține seamă de faptul că eroziunea este un factor esențial în evoluția solului și că de intensitatea acestui proces depinde într-o largă măsură fertilitatea solului.

Ca factori importanți cari influențează fertilitatea solului și cari vor trebui luați în considerare la studiul fenomenelor de degradare și distrugere și deci în acțiunea de conservare a solului cei mai de seamă sînt: eroziunea, sărăturarea, înmlăștinirea, prezența hardpariului, prezența unui orizont compact, colmatarea cu material fertil sau nefertil, adîncimea apei freatice, distrugerea struc-

Scanned with OKEN Scanner

turii, o stare de compactitate sau permeabilitate extremă, reacţia puternic acidă sau alcalină, prezenţa carbonaţilor în cantităţi mari, prezenţa unui orizont cu humus gros şi prezenţa unei structuri foarte bune.

Prin lucrările de conservare a solului şi prin folosirea unei agrotehnici raţionale va trebui să se ajungă la transformarea terenurilor neproductive sau slab productive în terenuri bune de cultură, cu fertilitate mereu crescîndă.

D. Eroziunea

a. Definiţia şi clasificarea eroziunilor

1. **Definiţia eroziunii.** Eroziunea este un proces de roadere, fărîmiţare şi transport a solului şi rocelor, datorit acţiunii mecanice atît a apei provenită din ploi şi topirea zăpezii ce se scurge la suprafaţă cît şi a vîntului. Din punct de vedere agricol, se înţelege prin eroziunea solului, procesul de distrugere a terenurilor folosite în agricultură, datorit acţiunii mecanice a factorilor naturali apă şi vînt şi favorizat de acţiunea negativă a omului.

Eroziunea este un proces, în desfăşurarea căruia omul are un rol de seamă. Lupta contra eroziunei este posibilă numai cu condiţia ca activitatea agricolă să fie reglementată şi încadrată în aşa fel încît nu numai să nu favorizeze eroziunea, dar să o prevină şi cînd s-a produs, să contribuie la remedierea efectelor ei dăunătoare.

Fenomenul eroziunii se manifestă în primul rînd asupra stratului fertil de la suprafaţa solului, asupra orizontului *A*.

Acţiunea apei poate însă merge şi mai departe pînă la distrugerea totală a orizonturilor, făcînd să apară la suprafaţă roca mamă a solului care poate fi: pietriş, nisip, argilă, marnă etc. In acest caz terenurile devin complet neproductive.

2. **Clasificarea eroziunilor.** După caracterul de dezvoltare, după formele exterioare de manifestare şi după gradul de distrugere, se disting două tipuri fundamentale de eroziune: *eroziunea normală* denumită şi *geologică*, sau *antică* şi *eroziunea accelerată* numită şi *contemporană* sau *distructivă*.

Eroziunea normală. Eroziunea normală se datoreşte unui proces lent al spălării straturilor superioare şi refacerii acestora pe cale naturală şi care are loc atunci cînd există pante şi scurgeri. Ea se observă în regiunile unde suprafaţa este acoperită de vegetaţie naturală şi nu a fost influenţată de acţiunea omului.

Eroziunea normală decurge foarte încet, nesesizabil pentru om şi nu aduce în mod practic pagube. O consecinţă a acestui fel de eroziune este distrugerea orizontului superifical al solului, sub acţiunea apei şi a vîntului într-un ritm atît de lent şi imperceptibil, încît se reface tot în mod imperceptibil prin procesul natural de formare a solului.

Eroziunea normală, spre deosebire de cea accelerată, s-a produs în trecutul îndepărtat, istoric, în perioada următoare erei terţiare, în timpul topirii gheţarilor şi a marilor acumulări de zăpezi.

Această eroziune s-a desfăşurat în cicluri întrerupte prin mari perioade de timp cu calm erozionar. In cursul acestor cicluri s-au produs modificări ale scoarţei pămîntului, care au dat naştere la reliefuri caracteristice prin formarea versanţilor şi a reţelelor hidrografice, cu apariţia văilor seci, a văilor rîurilor

şi a depunerilor (de loess, argilă, nisipuri), ce acoperă rocele principale care au rezistat la eroziune.

După A. S. Kozmenko*) se disting trei stadii în procesul de formare a bazinelor hidrografice şi anume: stadiul eroziunii de fund, exprimat prin adîncirea albiei, erodarea taluzelor, în special a celor expuse spre sud; stadiul eroziunii laterale şi a eroziunii în suprafaţă a rocelor de bază, şi stadiul aluvionării părţilor inferioare erodate, cu material adus din părţile superioare. În acest din urmă stadiu care termină ciclul eroziunii antice (posterţiare) se formează un înveliş al rocelor şi se fixează aspectul exterior al reliefului.

Ultimul ciclu erozionat este asemănător cu formaţiile de eroziune contemporane, deosebindu-se totuşi de ele prin aceea că în cursul lui apare la suprafaţă roca dezvoltată normal, acoperită cu ierburi virgine şi păduri naturale, cari în decursul vremurilor au făcut să dispară procesele de eroziune. S-a născut în acest fel epoca de calm erozionar care a ţinut pînă la apariţia agriculturii.

Eroziunea accelerată (contemporană sau distructivă). Defrişarea neraţională a stepelor şi a pădurilor virgine şi desfiinţarea vegetaţiei de ierburi naturale, accelerează ritmul eroziunii naturale, făcînd ca procesul de roadere şi transport să se dezlănţuie mult mai repede şi mai intens decît în condiţii naturale. Ca urmare în cursul unui an poate avea loc o distrugere atît de profundă a straturilor solului, cum în condiţii normale nu s-ar fi putut produce de cît în sute sau chiar mii de ani.

In aceste condiţii ia naştere eroziunea accelerată, contemporană sau distructivă. Această eroziune prezintă două aspecte generale şi anume: eroziunea *în suprafaţă* şi eroziunea *în adîncime,* cu toate formele lor exterioare.

Eroziunea accelerată este strîns legată de reţeaua hidrografică veche; cu cît această reţea este mai deasă şi cu cît este mai mare diferenţa de nivel între înălţimea versantului şi fundul reţelei, cu atît este mai mare posibilitatea dezvoltării eroziunii accelerate. Sub influenţa diferiţilor factori ca: solul şi subsolul, clima, acoperămîntul vegetal etc., eroziunea accelerată poate fi puţin accentuată, chiar în regiuni cu reţea hidrografică puternic dezvoltată. Eroziunea accelerată se manifestă în forma ei vizibilă prin spălarea fundului reţelei hidrografice şi prin erodarea malurilor acestei reţele. Ca o consecinţă practică lupta cu această eroziune trebuie dusă în contra fenomenelor de eroziune ce se manifestă pe fundul reţelei hidrografice şi pe maluri şi numai în mod cu totul excepţional pe reţeaua hidrografică creată de eroziunea normală, geologică, în condiţii cu totul diferite de cele în care se desfăşoară eroziunea accelerată.

Eroziunea în suprafaţă. Este o formă a eroziunii accelerate, care se naşte cînd apa provenită din ploi sau din topirea zăpezii se scurge sub forma unui strat subţire şi uniform, pe suprafaţa unor terenuri cu pante omogene, de la 2% în sus, provocînd o spălare mai mult sau mai puţin uniformă a solului pe toată suprafaţa.

Cînd suprafaţa terenului are un microrelief variat şi este întretăiată de brazde, haturi, ondulaţii, bolovani, tulpini de plante, apele ce se scurg se concentrează mai întîi în şuviţe, apoi în şiroaie şi erodează solul formînd ogaşe mici cari în faza incipientă se observă numai la o examinare mai atentă.

Prin lucrările culturale anuale, aceste mici ogaşe se nivelează însă se formează din nou în anul următor şi repetarea acestor procese an de an duce în-

*) A. S. Kozmenko: „Lupta cu eroziunea solului". Selhozghiz, Moscova, 1954.

Scanned with OKEN Scanner

cetul cu încetul la îndepărtarea straturilor superficiale — la eroziunea în suprafață a solului.

Cînd pantele sînt lungi, șuvițele și șiroaiele mici de apă se contopesc în șiroaie mai mari, dînd naștere la ogașe adînci de 5—10—50 cm, cari pot fi încă trecute cu plugul.

Această formă a eroziunii în suprafață poartă și denumirea de eroziune prin *șiroire* (fig. 246).

Eroziunea în suprafață este mai intensivă pe terenurile lipsite de vegetație. Ea se produce de obicei încet, este puțin evidentă în faza inițială, din care cauză este trecută cu vederea pînă la apariția unor forme mai înaintate de eroziune care nu se mai pot remedia decît prin lucrări costisitoare de ameliorare.

Dacă nu se iau măsuri la timp pentru oprirea eroziunii în suprafață, atunci prin acțiunea apei provenită din topirea zăpezilor și mai ales din ploile torențiale, eroziunea prin șiroire, trece în faza eroziunii în adîncime care de cele mai multe ori se manifestă prin formare de ravene (fig. 247).

In multe cazuri procesul de erodare desfășurîndu-se foarte repede, eroziunea accelerată ia de la început, forma eroziunii în adîncime, fără a mai trece prin faza eroziunii în suprafață. Aceasta se întîmplă mai ales pe versanții lungi cu pante repezi, pe care se găsesc drumuri și haturi mergînd în lungul pantelor.

Eroziunea în adîncime. Este forma cea mai înaintată a eroziunii accelerate, prezintă diferite forme și intensități și reprezintă gradul cel mai înaintat de distrugere a solului și subsolului.

Eroziunea cauzată de vînt. Vînturile cu viteze mai mari de 5 m/s, ridică și transportă, dintr-o zonă în alta, grăunți de nisip sau particule fine de la suprafața solului, mai ales în șesuri de pe terenuri lipsite de vegetație protectoare. Această acțiune de spulberare a solului prin vînt se numește ***deflație***. Vîntul poate transporta material erodat fie de el, fie de ape. Prin acțiunea lui de roadere (coroziune) și apoi de transport se formează depozite fie de loess, fie de nisip, numite depozite eoliene.

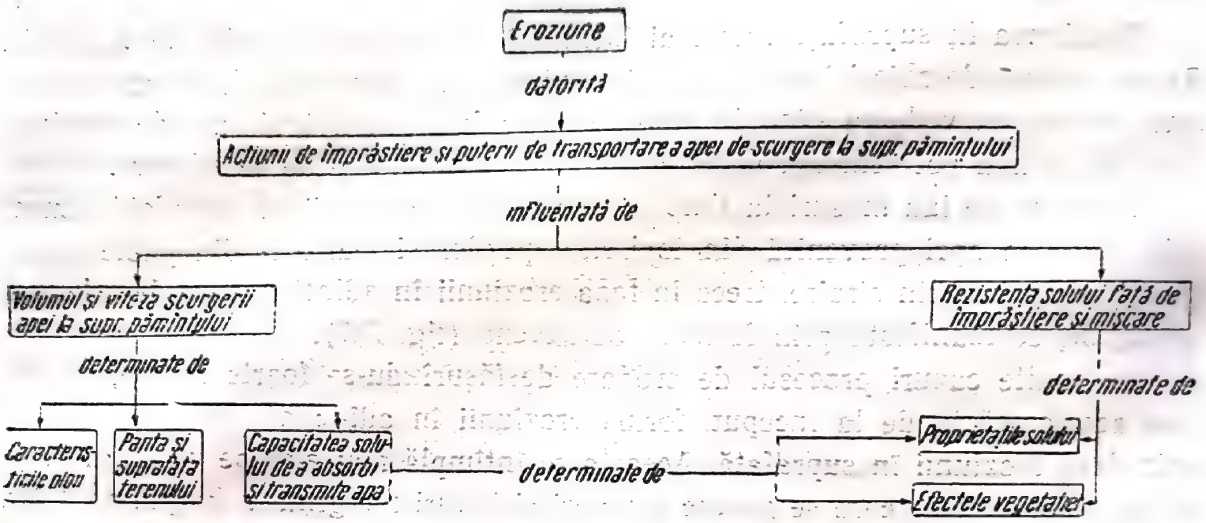
Pagubele cele mai mari produse de eroziunea prin vînt au loc, cu deosebire în zonele secetoase de stepă și silvostepă. Cînd solul este acoperit de o vegetație protectoare, se creează un echilibru între spulberarea stratului de sol de la suprafață și refacerea lui prin procesele naturale de formare a solului. Intre eroziunea cauzată de apă și cea cauzată de vînt există adeseori o legătură de continuitate datorită faptului că depunerile aduse de ape, sub formă de material afînat și cu o slabă coeziune, sînt mișcate de vînt și depuse în alte zone. Majoritatea nisipurilor din țara noastră au această origine.

Acțiunea vîntului este mai slabă decît a apei. La aceeași viteză, puterea de transport a vîntului, este de 800 de ori mai mică decît a apei. Eroziunea prin vînt are loc în special pe solurile uscate. Atît acțiunea apei cît și aceea a vîntului duce la îndepărtarea solului sau a rocelor de la suprafața terenului. Eficacitatea acțiunii acestor forțe active de eroziune crește cu sporirea vitezei.

Scanned with OKEN Scanner

b. Factorii cari influențează procesele de eroziune

1. **Clasificarea factorilor cari influențează procesele de eroziune.** Acțiunea de degradare și distrugere a solurilor, cauzată de apă sau de vînt, este influențată de o diversitate de factori naturali sau artificiali, din care unii cu caracter permanent iar alții cu caracter temporar. Relația dintre eroziunea cauzată de apă și diferiți factori naturali care o influențează este arătată în schema de mai jos.



Eroziunea este influențată în mod direct de următorii factori:

Factori naturali greu influențabili

- Clima
  - — Precipitațiile (caracter, cantitate, intensitate, distribuire),
  - — Temperatura (înghețuri, dezghețuri),
  - — Vîntul (forța, durata, frecvența, direcția, anotimpul),
  - — Altitudinea terenului
- Hidrografia
  - — Caracterul bazinului, forma și mărimea,
  - — Lungimea pantelor,
- Topografia
  - — Expoziția terenului,
  - — Rupturi de pante,
- Geologia, geomorfologia și hidrologia
  - — Formația geologică (stratificarea, poziția și natura rocelor),
  - — Rețeaua hidrografică,
  - — Pînzele de apă subterane,

Factori naturali ușor influențabili

- Solul
  - — Proprietăți chimice
  - — Proprietăți fizice,
- Vegetația
  - — Caracterul acoperămîntului,
  - — Sistemul rădăcinilor,
  - — Repartiția vegetației,
  - — Istoricul folosinței terenului
  - — Defrișări.

Scanned with OKEN Scanner

Factorii artificiali

Diferite acţiuni ale omului:
Diferite moduri de activitate gospodărească
Gradul de fărîmiţare a terenurilor
Orientarea loturilor
Sistematizarea drumurilor
Practica agricolă
Starea culturală
Momente sociale, regim agrar, reforme agrare
Economia regiunii
Regimul juridic al proprietăţii.

Dintre factorii naturali primii patru numiţi şi factori permanenţi sînt mai greu influenţaţi de acţiunea omului, iar ultimii doi numiţi şi factori schimbători, sînt mai uşor influenţaţi de om. Factorii artificiali sînt datoraţi acţiunii omului. Aceşti factori au un rol considerabil în accelerarea procesului de eroziune pe suprafaţa globului cît şi în acţiunea de stăvilire a eroziunii.

În general, ţinînd seama de caracterul şi natura acestor factori, ei se pot grupa în trei categorii şi anume:

1) Factori legaţi de activitatea social-economică a omului, caracterizate prin metodele tehnice de exploatare a terenului.

2) Factori naturali din grupele de sol, subsol, vegetaţie, topografie.

3) Factorul climatic în special intensitatea şi cantitatea precipitaţiilor.

Aceştia şi alţi factori, consideraţi separaţi sau în complex, introduc în dinamica acestor procese un număr mare de schimbări, multe din ele hotărîtoare asupra dezvoltării proceselor de eroziune şi reţinerea apei în sol şi asupra măsurilor practice ce se iau pentru conservarea solului şi ameliorarea terenurilor erodate.

2. **Influenţa climei asupra procesului de eroziune.** Procesele de eroziune ale solului sînt mult influenţate de factorii climatici, cari în cuprinsul ţării noastre variază simţitor de la o regiune la alta.

Numai în baza cunoaşterii amănunţite a caracteristicilor climatului se vor putea determina cauzele cari declanşează şi dezvoltă procesul de eroziune şi se vor putea recomanda cele mai juste soluţii de luptă contra eroziunei. Elementele climei care influenţează scurgerea apei la suprafaţa pămîntului, şi deci eroziunea, sînt: precipitaţiile, temperatura şi vîntul.

Precipitaţiile sînt desigur cel mai important element. Ele influenţează procesul eroziunii prin efectul pe care îl au asupra debitelor rîurilor, infiltraţia apei în sol, asupra apelor freatice, a scurgerilor de apă, la suprafaţa solului şi a cantităţii de material solid transportat.

Temperatura influenţează scurgerea apei la suprafaţa pămîntului, contribuind la schimbări în umiditatea solului între perioadele de ploi; ea schimbă proprietăţile de absorbţie ale solului pentru apă, cauzînd îngheţarea solului pînă la adîncimi apreciabile, mai ales în terenurile descoperite, mărind astfel scurgerile în suprafaţă (fig. 248).

Temperatura influenţează de asemenea mult asupra duratei şi intensităţii de topire a zăpezilor şi deci şi prin aceasta asupra scurgerilor la suprafaţă.

Factorii climatici influenţează în chip hotărîtor echilibrul eroziunei normale. În regiuni cu solul acoperit de vegetaţie şi deci apărat preponderează eroziunea normală pe cînd în regiunile aride unde vegetaţia este slab dezvoltată sau lip-

Scanned with OKEN Scanner

seşte, solul nu este protejat contra acţiunii negative a factorilor climatici şi eroziunea este mult dezvoltată luînd forma eroziunii accelerate. De aceea, din momentul cînd distrugerea învelişului vegetal începe, dezgolirea solului permite climatului să acţioneze nestingherit şi eroziunea accelerată îşi face apariţia.

Fiecare complex climatic este caracterizat prin probleme diferite, în legătură cu procesul de eroziune. De o deosebită importanţă din punct de vedere al eroziunii şi conservării solului, sînt în special caracteristicile precipitaţiilor şi anume: durata ploilor, intensitatea lor, cantităţile maxime etc. O cantitate de precipitaţii căzută într-un timp scurt, are asupra eroziunii un efect mult mai mare decît aceeaşi cantitate căzută într-un timp mai îndelungat. Zonele bîntuite de furtuni formează unităţi naturale, de cari trebuie să se ţină seamă în studiul viiturilor şi al eroziunii. Precipitaţiile uşoare de lungă durată tind să cauzeze o mişcare în masa de teren, pe cînd ploile de intensitate mare aduc o pierdere rapidă de sol la suprafaţă. Loviturile picăturilor de ploaie căzute direct pe sol fărîmiţează agregatele acestuia, diminuînd infiltraţia şi intensificînd în consecinţă procesul de eroziune. In general, precipitaţiile favorizează eroziunea prin intensitate şi durată mare. In ţara noastră, eroziunea cauzată de ploi torenţiale, predomină în regiunile cu altitudinea pînă la 600 m. Dobrogea, (în special litoralul Mării Negre pînă la Cerna-Vodă) şi sudul Moldovei, se caracterizează prin ploi cu caracter torenţial. Ploile torenţiale cad aici cu intensitate mai mare de 1 mm/min de asemenea şi în centrul cîmpiei Ardealului, la sud de Cluj, precum şi în regiunea Iaşi, Timişoara, Arad.

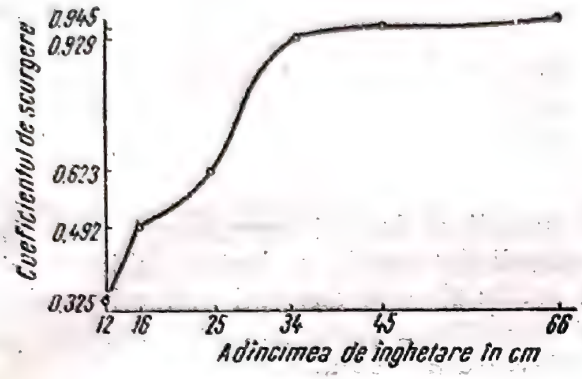


Fig. 248. Variaţia coeficientului de scurgere în funcţie de adîncimea îngheţării solului şi subsolului

Zona dealurilor Olteniei, Munteniei şi Moldovei, are un regim torenţial, dar mai atenuat. Cele mai frecvente intensităţi maxime a ploilor ce cad în fiecare an sînt de 1,30 mm/min, iar cele minime sînt de 0,20 mm/min.

Zone cu minim de torenţialitate se întîlnesc în Bărăgan. In regiunea muntoasă, torenţialitatea este mai mare pe versanţii sudici şi estici şi mai mică pe cei nordici şi vestici. Frecvenţa ploilor torenţiale este mai mare în lunile de vară (iunie şi iulie) şi medii primăvara. Frecvenţa mare a ploilor cu caracter torenţial în lunile de vară determină, pe pantele acoperite cu culturi de prăşitoare, în special porumb, un proces intens de scurgere şi transport de sol.

Efectul precipitaţiilor care cad pe un sol uscat este mai puţin periculos decît acela al unor ploi mari care cad pe un sol umed. De asemenea, ploile care cad în timpul însămînţărilor de grîu, pot pricinui o eroziune mult mai puternică decît o aversă similară, ce cade după ce grîul a crescut cu cîtiva centimetri.

In general ploile din luna aprilie au un efect mai dăunător decît cele din luna mai, deşi cele din aprilie cantitativ sînt mai reduse. Ploile din luna august sînt mai puţin dăunătoare decît cele din septembrie. Explicaţia este că ploile din luna aprilie sau septembrie, căzînd pe un sol mai umed — infiltraţia este mai redusă şi scurgerea mai intensă. Din punct de vedere practic şi tehnic, este important a se cunoaşte caracteristicile precipitaţiilor dintr-o regiune în legătură cu sistemul de cultură adoptat. Dacă ploile torenţiale coincid cu perioadele

cînd solul este descoperit, există de cele mai multe ori posibilitatea de a se schimba rotația cu una mai puțin dăunătoare.

V î n t u r i l e. Vîntul este un factor activ de provocare a eroziunii. Din punct de vedere al efectului distructiv, interesează intensitatea, frecvența și direcția vînturilor. În R.P.R. cele mai frecvente vînturi sînt cele de N, NE, V și SV. Primele două, domină iarna iar celelalte vara. Crivățul are o frecvență apreciabilă în tot cuprinsul anului venind dinspre NE, el străbate munții și ajunge și în Transilvania. Din spre SV bate austrul, cu intensitate mare vara. Efectele vîntului sînt simțite în special la cîmpie unde nu întîlnește obstacole. pe culmile apelor, boturi de deal etc.

Eroziunea eoliană este caracteristică în special pentru regiunile aride dar se produce și în regiuni mai puțin aride — unde se manifestă prin transportul particulelor mărunte ale solului și depunerea lor sub formă de straturi, limbi de nisip, barcane etc.

3. **Influența condițiilor hidrografice asupra procesului de eroziune.** Suprafața de pe care se scurge apa către un punct oarecare din rețeaua hidrografică se numește bazin de recepție sau bazin hidrografic. Linia care separă între ele două bazine se numește linie de separație a apelor, sau cumpăna apelor.

Forma exterioară a bazinului hidrografic are, în majoritatea cazurilor, aspectul unei depresiuni adînci de dimensiuni mari, care taie adesea straturi puternice de rocă tare Aceasta arată că bazinele hidrografice au fost formate în urma acțiunii de spălare exercitată de torenți încă din perioada ghețarilor (posterțiară) care a precedat epoca contemporană. Tot în această perioadă s-a produs formarea rocei de acoperire a versanților din bazinele hidrografice, care a fixat relieful actual.

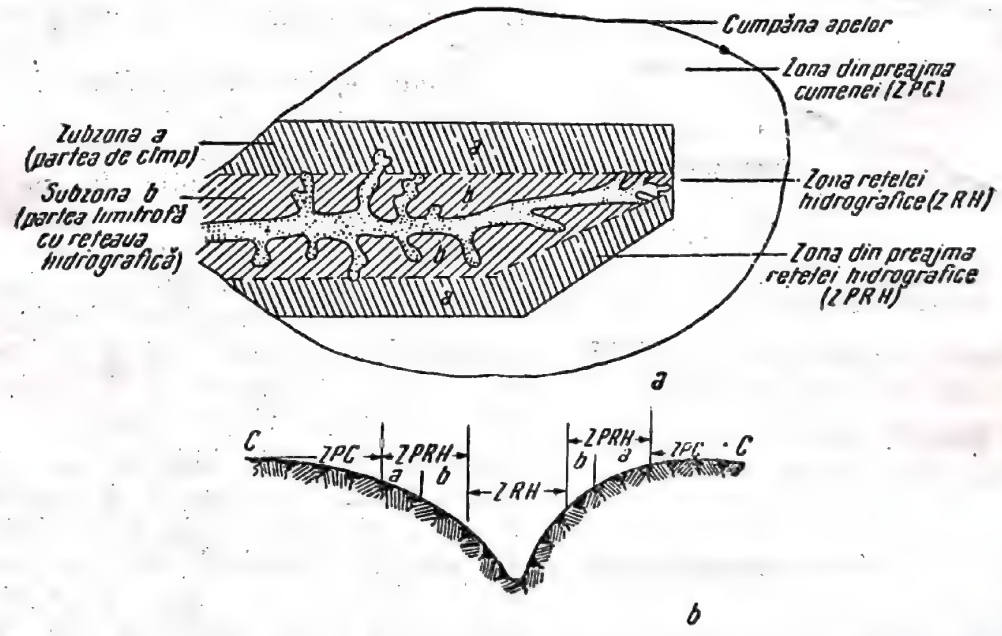
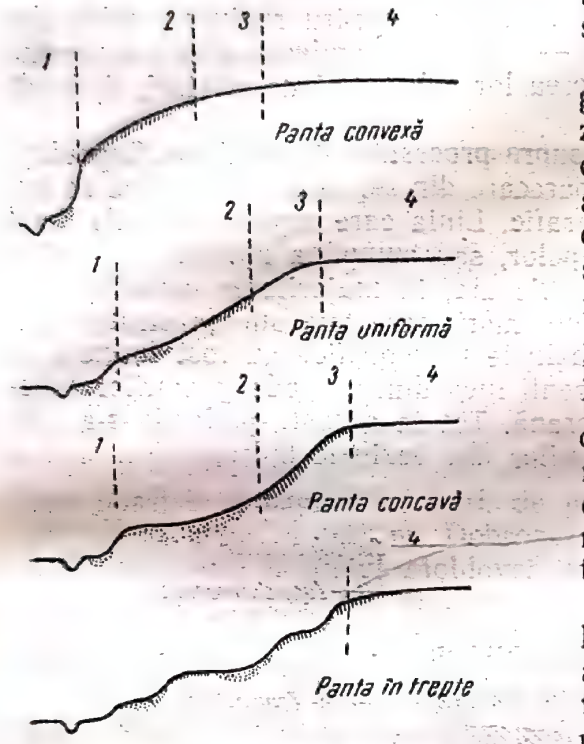


Fig. 249. Zonele caracteristice ale unui bazin hidrografic:
a — plan; *b* — secțiune

In funcție de așezarea față de linia de separație a apelor sau față de baza locală de eroziune, apar într-un bazin hidrografic următoarele zone caracteristice, din punct de vedere al eroziunii (fig. 249).

Sînt împrejurări cînd într-un bazin hidrografic se întîlnesc toate aceste zone și subzone, datorită unor forme neregulate ale terenului. Aceste zone, se deosebesc între ele prin tipul, intensitatea și caracterul specific al eroziunii. Formele pe care le prezintă aceste zone depind în mare măsură de natura rocelor mame, care se găsesc pe versant și care pot fi deosebite, din punct de vedere al coeziunii, în diferite părți ale versantului. Ele diferă și în ce privește relieful, în unele teritorii găsindu-se profile concave, în altele convexe, uniforme sau în trepte.

Procesele de eroziune sînt în mare măsură în funcție de aceste caracteristici ale zonelor, în special de profilele versanților (fig. 250).



1 Rețeaua hidrografică
2 Zona din preajma rețelei hidrografice
3 Zona din preajma cumpenei
4 Cumpăna apelor
Suprafața erodată
Depuneri

Fig. 250. Eroziunea pe versanți cu diferite profile

Diferitele zone ale unui bazin sînt legate între ele, formînd un sistem comun de zone de scurgere. Măsurile de ameliorare ce se iau în zona din amonte, trebuie să aibă o influență favorabilă asupra zonei din aval. Efectul maxim de ameliorare se poate obține numai atunci cînd lucrările se execută în același timp pe toate aceste zone. În anumite cazuri însă poate fi indicată aplicarea măsurilor ameliorative numai într-o anumită zonă, cînd condiții speciale sau anumite considerente economice impun aceasta, rămînînd ca în celelalte zone ale bazinului lucrările de ameliorare să fie completate ulterior.

Zona rețelei hidrografice (fig 249). Este zona unde se concentrează toate apele care se scurg la suprafață din întregul bazin de recepție, fie pe fundul rețelei hidrografice fie pe versanți sub formă de șuvoaie. Scurgerile de pe fundul rețelei sînt mai puternice decît cele de pe versanți, întrucît pe fundul rețelei stratul de apă este mai gros decît cel de pe versanți; de aceea și eroziunea de fund este cea mai periculoasă.

Zona rețelei hidrografice include toată suprafața ocupată de ravene, torenți, pîraie și văi, de pe ambele părți ale cursului principal. Pe plan zona rețelei hidrografice are aspectul unui trunchi de copac ramificat (fig. 251). În această zonă atît pe fundul albiei cît și pe versanți apar cele mai intense eroziuni în adîncime. Pe versanți se observă și eroziuni la suprafață pe lîngă fenomene de surpare și alunecări. Zona rețelei hidrografice ocupă în general un procent de 15% din suprafața totală a bazinelor hidrografice din regiunile de deal și de munte. În cazul pantelor dulci acest procent scade la 8—10%.

Eroziunea contemporană se dezvoltă numai pe fundul rețelei și pe versanții ei și este provocată exclusiv prin alterarea de către om a condițiilor normale de scurgere a apei de suprafață și prin mobilizarea solului cu prilejul lucrărilor culturale. Rețeaua hidrografică reprezentată azi prin văi largi, ravene adînci stinse sau văi seci, nu trebuie confundată cu produsul eroziunii contemporane. Confundarea rețelei hidrografice vechi, cu cea provocată de eroziunea contemporană în adîncime constituie de multe ori o piedică în calea unei bune proiectări și a realizării acțiunilor de combaterea eroziunii.

Densitatea mare a rețelei hidrografice, care în locuri din țară ajunge pînă la 1,5 km/km², indică regiunile unde procesele de eroziune sînt mai avansate.

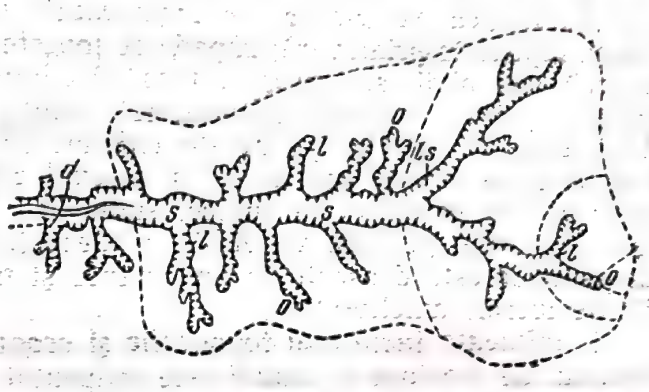


Fig. 251. Aspectul general al unei rețele hidrografice

Zona din preajma rețelei hidrografice. Ocupă partea inferioară a pantelor, limitrofă cu versanții rețelei hidrografice. Această zonă, în special în cazul versanților arabili, este locul principal pentru dezvoltarea procesului de eroziune în suprafață și chiar în adîncime, mai ales în partea inferioară a versantului.

Zona din preajma rețelei hidrografice prezintă două subzone.

Subzona de fîneață. Este situată în imediata apropiere a rețelei și se caracterizează prin pante abrupte și eroziuni mari. Aici culturile agricole sînt contraindicate, terenul urmînd a fi folosit mai ales ca fîneață.

Subzona de cîmp. Se mărginește cu zona din preajma cumpenei apelor, este caracterizată prin pante mai puțin accentuate și poate fi cultivată cu condiția ca să se aplice anumite măsuri de conservarea solului. Suprafața ocupată de zona din preajma rețelei hidrografice reprezintă în general pînă la 25% din suprafața bazinului hidrografic.

Zona din preajma cumpenei apelor. Este caracterizată prin pante mai dulci și ocupată în general pînă la 60% din suprafața bazinului hidrografic. Aici se acumulează energia apelor, care contribuie apoi la formarea și dezvoltarea eroziunlior din zonele de mai jos.

In această zonă se pot face culturi agricole, cu condiția însă de a se aplica măsuri de conservarea solului.

Cumpăna apelor. Cuprinde terenurile cele mai înalte cari în general au cele mai mici pante sau sînt formate din platouri. Ca urmare în această zonă fenomenul de eroziune în adîncime lipsește complet, iar cel în suprafață este foarte puțin pronunțat. Aici se găsesc uneori eroziunii cauzate de vînt. Impărțirea bazinului hidrografic în două zone, așa cum se obișnuia în trecut la proiectarea lucrărilor de corecția torenților și anume în: zonă de consolidare cuprinzînd în special zona rețelei hidrografică și zonă de apărare, cuprinzînd restul versantului, nu este corespunzătoare, deoarece nu arată toate caracteristicile versanților și nici nu este în concordanță cu specificul lucrărilor de ameliorare.

Cele patru zone și două subzone, descrise mai sus, după A. S. Kosmenko, se întîlnesc la noi în țară foarte frecvent. Ele formează baza clasificării morfologice a zonelor din bazinele hidrografice. Nu întodeauna se întîlnesc toate aceste zone, în forma și cu caracteristicile arătate. In multe împrejurări, cum-

Inv. 46893

Scanned with OKEN Scanner

până apelor este foarte îngustă, iar zona din preajma cumpenei prezintă pante foarte mari și cea din preajma rețelei hidrografice are pante dulci (cazul profilelor concave).

Caracteristicile acestei zone sînt deosebit de importante la stabilirea și proiectarea lucrărilor de ameliorare.

Expunerea pantelor are o însemnătate mare. Pantele expuse la lumină se usucă repede în primăvară; zăpada se topește repede și apa provenită din topirea zăpezii sau ploii, se scurge intens. Oscilațiile mari ale temperaturii și încălzirea în adîncime a solului pe aceste pante duc la o uscare pronunțată a solului, ceea ce face că pe aceste terenuri se instalează și se menține cu greu vegetația de ierburi sau arbori și terenul capătă un aspect golaș. Pantele expuse la lumină sînt cele sudice, sud-estice, sud-vestice, vestice. Celelalte sînt pante umbrite, pe care vegetația se dezvoltă și se menține mai bine. Expoziția pantelor este deosebit de importantă și trebuie avută în vedere la propunerile de lucrări ameliorative.

4. Influența factorului topografic și orografic asupra procesului de eroziune. Procesul de eroziune a solului este influențat în mare măsură de relieful terenului, gradul de înclinare, lungimea, forma și expoziția pantelor, mărimea suprafeței de colectare a apelor, desimea rețelei hidrografice, altitudinea terenului și adîncimea nivelelor de bază ale eroziunii. În condiții favorabile, eroziunea se poate dezvolta pe solurile argiloase la pante de 0,01—0,02 și pe solurile nisipoase la pante de 0,03—0,04. Pe pantele mai mici de 0,01—0,02, viteza de scurgere a apei este prea mică pentru a provoca o eroziune vizibilă. Se prezintă totuși cazuri cînd nu se produce eroziune nici pe pante mai mari, datorită unei permeabilități mari a solului. Din cele două caracteristici esențiale ale pantelor, gradul de înclinare și lungimea care influențează scurgerea apei la suprafața terenului, înclinarea este cea mai importantă, din punct de vedere al eroziunii.

Efectul lungimii pantei asupra eroziunii variază foarte mult cu tipul de sol, intensitatea ploii și gradul pantei.

Pe unele soluri scurgerea se mărește odată cu lingimea pantei și în consecință și eroziunea, iar pe altele se micșorează. Astfel, pe solurile permeabile eroziunea crește odată cu lungimea pantei, în cazul ploilor cu intensitate mare și durata mică și invers pentru ploile cu intensitate mică și durată lungă. În primul caz precipitațiile căzute n-au timp suficient să se infiltreze și pornesc în josul pantei sub formă de viituri, antrenînd particulele de sol mai mici sau mai mari și dînd naștere la diferite forme de eroziune.

Ploile cu intensitate mare cînd cad pe pante lungi măresc debitul apelor de scurgere, distrug structura solului, reduc infiltrația, favorizează scurgerea de suprafață și antrenarea particulelor de sol. In cazul solurilor permeabile și a pre-

TABELA 149

Lungimea pantei m	Ploi			
	Cu intensitate mare. Pierderi de sol t/ha	Cu intensitate mică. Pierderi de sol t/ha	Intensitate mare. Pierderi de apă %	Intensitate mică. Pierderi de apă %
190	33	6	20	13
95	18	6	18	16
48	9	8	10	28

TABELA 150

Distanța de la linia de separație în m	Impuritatea g/l
100	1,1
280	1,5
315	2,2
415	4,6
450	7,3

cipitaţiilor de intensitate mică şi durată mare, eroziunea este mai mică, deoarece apa căzută are timp suficient să se infiltreze, lăsînd un debit de scurgere mic, incapabil să provoace eroziuni

Următoarele date experimentale arată legătura dintre lungimea pantei şi eroziune (tabela 149).

Gradul de tulburare în apele provenite din topirea zăpezii care este caracteristic pentru intensitatea spălării, variază în funcţie de lungimea pantelor după cum urmează:

Variaţia pierderilor de sol şi a gradului de tulburare, în funcţie de lungimea pantei este reprezentată, după K o n e v, în fig. 252. După datele Institutului Pedologic de pe lîngă Academia de Ştiinţe U.R.S.S. în regiunea Tula (tabela 151) se arată cum un sol argilos-cenuşiu deschis s-a spălat în funcţie de înclinarea pantei şi lungimea versantului.

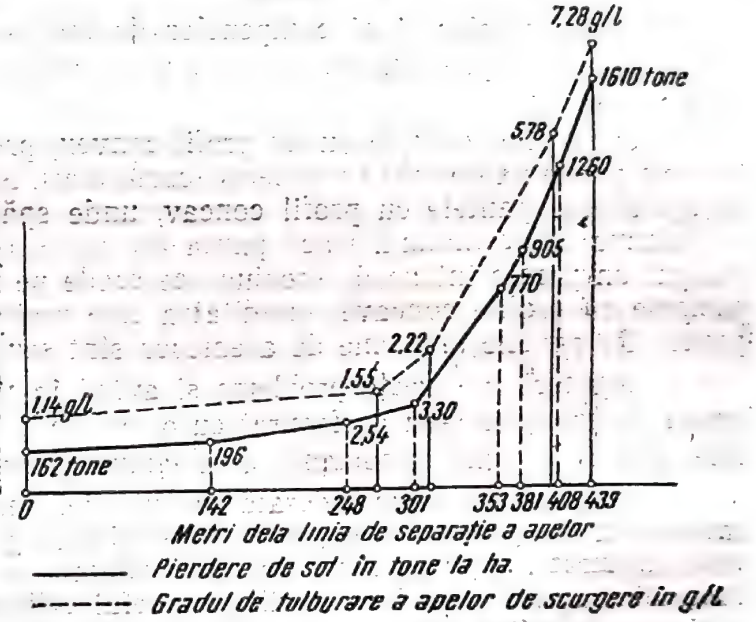


Fig. 252. Variaţia pierderilor de sol şi a gradului de tulburare în funcţie de lungimea pantei

În afară de gradul şi lungimea pantelor, influenţează mult asupra scurgerilor şi pierderilor de sol şi alte elemente morfologice şi anume: mărimea şi forma bazinului hidrografic, desimea reţelei hidrografice, expoziţia terenului, forma pantelor, diferenţa de nivel de la linia de separaţie la fundul văilor etc.

Cu cît această diferenţă de nivel este mai mare cu atît eroziunea creşte.

Nivelul de bază sau baza de eroziune este după S. S. S o b o l e v suprafaţa orizontală la nivelul căreia curenţii de apă în scurgere pierd puterea lor de eroziune.

TABELA 151

Inclinarea pantei	Lungimea versantului m	Sol spălat m³
3°	400	19
3°	600	25

Teoretic baza de eroziune pînă la apropierea căreia apa poate continua acţiunea sa de eroziune este nivelul mării. Pentru regiuni limitate trebuie considerate ca baze de eroziune nivelele la cari cursurile de apă şi-au realizat aproape complet profilul de echilibru şi schimbările cari mai survin sînt neînsemnate şi aproape neobservabile. Pentru porţiuni limitate ale unui bazin orice punct de pe fundul rîului, văii sau ravenei, care este oarecum constant în ce priveşte nivelul lin, formează baza de eroziune pentru partea din cursul apei situată mai sus de acel punct. Această bază de eroziune determină, pentru un timp mai mult sau mai puţin îndelungat adîncimea eroziunii pentru pantele situate mai sus de bază, potrivit cu situaţia lor pe profilul de compensaţie.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru apele ce se varsă direct în mare, baza de eroziune comună este nivelul mării, iar pentru cele care se varsă în rîuri, nivelul de bază este nivelul rîului în locul unde se varsă cursul de apă.

Nivelul de bază local are mare importanță, deoarece odată cu creșterea adîncimii acestui nivel, crește și lungimea versantului, pantele se măresc, crește viteza de scurgere a apei și în consecință se intensifică procesul de eroziune. Studierea și cunoașterea caracterului și extinderii diferitelor forme de relief, pe întreg cuprinsul țării, este necesar, nu numai pentru a se stabili raioanele cele mai amenințate de eroziune, dar și pentru o rațională proiectare a măsurilor de prevenire și combatere a eroziunii.

Profilul pantelor și al cumpenelor de apă, expoziția versanților, joacă un rol important în procesul de eroziune și în consecință și la raionarea lucrărilor de ameliorare.

În cazul cînd pantele au un profil convex, procesele de spălare cresc rapid, întrucît aceste pante sînt în general foarte mari. Mai puțin intens apar procesele de spălare pe pantele cu profil concav, unde spălarea la baza pantei se poate transforma în acumulare. Dacă panta are un profil convex-concav, se va ivi la început un proces intens de eroziune ce scade pe măsura reducerii înclinării. În bazinele cu profile concave, umiditatea este mai mare în părțile inferioare ale pantei. Pe pantele uniforme de asemenea sînt scurgeri și eroziuni însemnate.

În legătură cu aceste probleme și avînd în vedere că în țara noastră procesele de eroziune s-au desfășurat cu o deosebită intensitate în regiunile de coline, este de o mare importanță a se lămuri și preciza noțiunea de *colină*.

Colina, nu trebuie considerată ca un relief generic; ea este definită prin caracteristici geografice, geologice, litologice, agronomice și hidroameliorative bine conturate. Întrucît lucrările de amenajare a versanților, prin scopurile lor hidraulico-agricole, tind să modifice relieful colinelor, este necesar a se preciza noțiunea de colină sub aspectul criteriilor obiective, științifice. Prin colină tipică se înțelege relieful format din straturi tinere aduse în forma actuală de fenomenul eroziunii.

Se pot considera coline reliefurile ale căror caracteristici geografice sînt: altitudini mici, pantă uniformă și ușoară. Acestea sînt colinele structurale, un produs al fenomenelor de orogeneză atenuată. Ele se află obișnuit la marginea zonelor muntoase. Un al treilea tip de colină este colina de acumulare, adică nu numai aceea formată de eroziune și fenomene de orogeneză ci și prin alte acțiuni ca acțiunea vîntului, vulcanilor, ghețarilor etc.

Colinele au deci trei forme principale: *structurală, tipică* și *de acumulare*. Aceste tipuri, pot prezenta în raport cu diferitele lor particularități ca: situație, așezare, altitudine, înclinare, formă, compoziție etc. noi subdiviziuni. Astfel sînt:

— *coline izolate, de coastă la baza muntelui;*

— *colina izolată care se înalță brusc asupra șesului,* întrerupînd uniformitatea și constituind un fel de insulă;

— *colina de la baza munților,* care prezintă cele mai multe forme de eroziune în adîncime formată din ravene, torenți care constituie văile de scurgere ale sistemului hidrografic muntos;

— *colina de coastă care se ridică adesea în mod vertical pe coasta mării,* observîndu-se în mod evident efectele eroziunii provocată de valurile mării.

Scanned with OKEN Scanner

După altitudine se deosebesc:

Coline joase (100—300 m)
Coline mijlocii (300—500 m)
Coline înalte (500—700 m).

După mărimea pantelor terenului se deosebesc:

Coline uşoare (2—10% înclinare)
Coline mijlocii (10—25% înclinare)
Coline puternice (25—45% înclinare).

Această clasificare are o deosebită importanţă din punct de vedere agronomic.

Cunoaşterea materialului din care sînt formate colinele, reprezintă o condiţie de bază în proiectarea lucrărilor hidraulico-agricole.

5. **Influenţa factorului geologic asupra procesului de eroziune.** Natura geologică a straturilor inferioare are o influenţă mare asupra dezvoltării şi răspîndirii proceselor de eroziune.

Pentru ameliorator este necesar să cunoască natura şi proprietăţile rocilor care au stat la baza formării solului, cum şi pe cele care influenţează procesele de eroziune. Astfel, interesează densitatea, porozitatea, omogenitatea şi înclinarea stratificaţiei, solubilitatea, vîrsta şi originea rocilor.

Rocile, după duritatea lor şi rezistenţa de rupere la compresiune se împart în 5 clase. *)

Roci foarte moi: argilele umede, nisipoase, loessul, grafitul, talcul, creta, unele tufuri descompuse etc. cu rezistenţă de rupere la compresiune pînă la 100 kg/cm².

Roci moi: argilele uscate, gipsul, sarea gemă, cărbunii, marnele, ardezia, şisturile argiloase, gresiile moi etc., cu rezistenţă de rupere la compresiune de 100—700 kg/cm².

Roci semi-tari: calcarele, gresiile, dolomitele, cu rezistenţa de 700—1 500 kg/cm².

Roci tari: granitele, porfirele, marmorele dure, diabazele etc. cu rezistenţa de 1 500—2 000 kg/cm²

O altă clasificare la baza căreia stau două din principalele proprietăţi ale rocilor legate direct de eroziune: compresibilitatea şi friabilitatea a fost formulată tot de acad. A. P. Pavlov (tabela 152).

Pentru cunoaşterea mai amănunţită a caracteristicelor rocelor se recomandă clasificarea Prof. F. P. Savarenski.

Prezenţa şi răspîndirea rocilor moi, uşor dezagregabile sau a rocelor dure compacte pe teritoriul R.P.R. este hotărîtoare pentru desfăşurarea proceselor de eroziune. Natura rocilor influenţează compoziţia mecanică a solurilor şi prin aceasta rezistenţa la eroziune. Loessurile se spală foarte uşor de ape şi favorizează producerea de ogaşe şi ravene cu pereţi verticali, mai ales acolo unde nivelul bazelor locale de eroziune este foarte jos.

Pe nisipurile neomogene, pe marne şi argile, se observă de asemenea eroziuni în adîncime. Eroziunea este mai puţin dezvoltată în regiunile unde se găsesc roci tari, compacte. În toată zona de dealuri a Subcarpaţilor din Moldova de Nord şi pînă în Oltenia se găsesc pietrişuri, conglomerate, nisipuri şi gresii, argile şi marne simple sau nisipoase, calcare cochilifere sau chiar colitice.

*) Clasificarea acad. A. P. Pavlov.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 152

Compresibilitate	Grupa	Sub grupa	Caracteristici		Roci tipice
			Grupa	Subgrupa	
Incompresibile	A		Roci compacte nedegradate, inclusiv rocile detritice cimentate		Rocile masive, cristaline, (trachite, diorite etc.) șisturile, gresiile, marmorele, calcarele, argilele dure de la adîncimi mari, morenele glaciale compacte
	B	B_1	Roci dezagregate (sfărîmate) din grupa A și detritice necimentate	Dezagregate incompresibile	Nisipul, prundișul, grohotișuri, rupturi de stînci
Compresibile	C	B_2	Terenuri de la suprafața solului nedezagregate	Dezagregate compresibile	Argile netasate ale debleelor, argile afînate artificial; argile aluvionare și deluviale și șisturi argiloase, soluri vegetale

Loessul este răspîndit mai ales în Cîmpia Dunării și Dobrogea; calcare, gresii, marne, conglomerate, în Ardeal.

6. **Influența factorului sol asupra procesului de eroziune.** Scurgerea apei la suprafață, infiltrația și absorbția apei în sol și eroziunea sînt influențate în mare măsură de natura și proprietățile specifice ale solului. Însușirea solului de a rezista împotriva eroziunii este funcție în special de structura, compoziția mecanică și conținutul în humus a solului.

Acad. V. R. Viliams acordă o importanță deosebită pulverizării solurilor, în care vede cauza principală a dezvoltării proceselor de eroziune în suprafață și în adîncime, mai ales în regiunile de stepă și silvostepă. Solul pulverizat și uscat se apropie de starea mobilă, se supune ușor proceselor de deflație și este puțin permeabil în timpul ploilor torențiale. Apa care nu reușește să se infiltreze în sol, se scurge la suprafață, producînd eroziuni în suprafață și în adîncime. Cu cît este mai mic diametrul particulelor de sol și greutatea lor specifică, cu atît viteza apei ce se scurge este mai mare și eroziunea se manifestă mai intensiv. Solul începe să se spele atunci cînd particulele revin în starea de suspensie. Spălarea solului este direct proporțională cu capacitatea de a trece în stare de dispersie și cu cantitatea de apă scursă și invers proporțională cu mărimea particulelor de sol. Spălarea solului, atît prin scurgerea apelor provenite din topirea zăpezilor, cît și prin ploile torențiale, poate să ducă la enorme pierderi de sol, care pot trece de 500 t/ha. Acad. V. R. Viliams a arătat că numai solul cu structura glomerulară poate să creeze condiții favorabile de infiltrare și reținere a apei de ploaie, reducînd scurgerea la suprafață.

Scanned with OKEN Scanner

Solurile necultivate, cu structură bună, se caracterizează prin cea mai bună permeabilitate şi sînt cele mai rezistente la eroziune. Pe aceste soluri, plantele se dezvoltă mai bine şi apără mai bine solul de acţiunea distructivă a picăturilor de ploaie şi de vînt.

Solurile pulverulente prin care apa se înfiltrează cu greu, sînt supuse în mare măsură eroziunii. După V. R. Viliams, pe astfel de soluri se scurge cel puţin 70% din apa de ploaie căzută şi 100% din apa provenită din topirea zăpezii.

In solurile fără structură se infiltrează numai 15% din cantitatea anuală de precipitaţii şi solurile sînt aproape totdeauna uscate. Asemenea soluri sînt supuse uşor la eroziune, chiar şi în regiunile cu o cantitate mică de precipitaţii anuale.

Rezerva neînsemnată de umiditate din solul pulverulent, se evaporă în timp scurt. Pe acest sol se formează uşor şiroiri pe care se face scurgerea şi spălarea. La o arătură repetată la aceeaşi adîncime, pe aceste soluri se formează hardpan. Hardpanul reduce infiltraţia apei. Pe suprafaţa acestuia stratul prăfos superior — saturîndu-se cu apă, poate să se deplaseze provocînd alunecări, chiar la pante mici ale terenului.

După datele publicate de Academia de Ştiinţe Agricole din R. Cehoslovacă (Sbornik nr. 6/1953, Praga), pe un teren argilo-nisipos arat, infiltraţia se produce cu foarte mare viteză şi se reduce în mod treptat în straturile mai adînci.

Îngheţarea solului reduce infiltrarea apelor. Lipsa de umiditate măreşte capacitatea de infiltraţie a solului mai ales la solurile grele, datorită crăpăturilor ce se creează în profilul solului.

După îmbibarea solului cu apă, înfiltraţia este de 3—4 ori mai mică; cu cît solul va fi mai îmbibat cu apă, cu atît scurgerea apelor la suprafaţa solului şi eroziunea vor fi mai intense. Cu cît ploaia durează mai mult şi solul este mai umed, saturat cu apă, cu atît scurgerile de apă la suprafaţă şi mişcarea particulelor de sol care au o coeziune mică, este mai mare.

Pentru intensitatea scurgerii de la suprafaţă şi implicit pentru eroziune, este de aceea de mare importanţă gradul de uscare al solului şi durata ploii.

In tabela 153 se arată legătura constatată pe un teren arat după curbele de nivel între cantitatea de apă căzută pe o suprafaţă, durata ploii sau aspersiunii pe de o parte şi pe de altă parte, scurgerile la suprafaţă şi eroziunea.

TABELA 153

Cantitatea de apă dată m³/a	Durata aspersiunii min	Scurgerile la suprafaţă l/ha	Eroziunea kg/ha
1,53	30	465	1,8
1,46	30	1 800	4,6
1,53	30	2 475	33,2
1,48	30	3 500	56,6
6,00	120	8 250	113,2
Total precipitaţii 30 mm	pe oră	4 125 l	56,5 kg/ha

In lipsa unui înveliş vegetal proteguitor, ploaia care cade pe teren descoperit produce, cu particulele fine de sol o suspensie nămoloasă. In timp ce apa cu particulele fine în suspensie pătrunde în sol, particulele rămîn în stratul superficial al solurilor şi astupă porii acestuia, făcînd ca scurgerile la suprafaţă a apei să crească, iar straturile inferioare să rămînă uscate. Această situaţie se întîlneşte curent pe solurile aflate în cultură pe cînd solurile acoperite cu vegetaţie ierboasă sau forestieră, vegetaţia ierboasă şi litiera din terenurile împădurite, reţin aceste suspensii şi asigură astfel înfiltrarea apelor în sol şi subsol.

Infiltraţia şi porozitatea necapilară joacă un mare rol în determinarea permeabilităţii profilului solului. Cantitatea de apă ce se infiltrează printr-un profil de sol, este determinată de permeabilitatea orizontului celui mai puţin permeabil. Cînd acest orizont este în profunzime, capacitatea maximă de infiltraţie depinde de capacitatea orizonturilor de deasupra stratului impermeabil. Numai după ce acestea sînt saturate cu apă, infiltraţia devine funcţie de gradul de permeabilitate al subsolului. Cînd stratul impermeabil este aproape de suprafaţă, întreaga cantitate de apă infiltrată rămîne în stratul de la suprafaţa imediată a solului.

Valoarea maximă a infiltraţiei este la începutul ploii, de obicei după primele 20 min, apoi datorită stricării structurii solului, capacitatea de infiltraţie scade tinzînd către o valoare minimă. Cînd intensitatea ploii depăşeşte capacitatea de infiltrare a solului, are loc fenomenul de scurgere a apei, la suprafaţa solului.

Pe măsură ce capacitatea de infiltraţie descreşte de la maxim la minim, cantitatea de apă ce se scurge la suprafaţa solului creşte. O ploaie de intensitate mai mică decît capacitatea de infiltraţie a solului este toată absorbită de sol pentru ca apoi o parte să alimenteze stratul de apă freatică, parte să se reîntoarcă în atmosferă prin evaporare şi transpiraţie şi parte să rămînă în sol sub formă de apă capilară. Gradul de infiltraţie descreşte cu creşterea gradului de umiditate a solului. De aceea este necesar să se determine gradul de umiditate a solului, în special la începutul ploilor maxime, pentru a se putea determina cantitatea de apă ce se infiltrează, şi aceia care se scurge şi provoacă eroziune. Din punct de vedere al conservării apei şi stăvilirii eroziunii, starea hidrologică ideală în sol, este atunci cînd capacitatea de infiltraţie este egală cu intensitatea ploii. Aversele mari rup acest echilibru, dînd naştere la scurgeri de apă şi spălări de sol. In lucrările de conservarea solului şi punerea în valoare a terenurilor erodate, determinările referitoare la apa infiltrată şi scursă pentru stabilirea diferitelor metode de ameliorare sînt strict necesare.

Realizarea şi menţinerea unei structuri stabile în sol, asigură lupta cu eroziunea.

7. **Influenţa vegetaţiei asupra procesului de eroziune.** Unul din factorii cu cea mai hotărîtoare influenţă asupra proceselor de eroziune a solului este vegetaţia.

Vegetaţia opreşte o parte din picăturile de ploaie să ajungă la sol, ele fiind reţinute de aparatul foliaceu al plantelor de unde se evaporă direct. Apa astfel reţinută nu poate contribui la mărirea scurgerilor la suprafaţa pămîntului şi este deci împiedicată de a deveni un factor activ în eroziune.

Cînd vegetaţia lipseşte are loc o distrugere a structurii solului şi prin aceasta o micşorare a capacităţii lui de absorbţie pentru apă .

Invelişul vegetal reduce la minimum efectele distrugătoare ale acţiunii de lovire a picăturilor de ploaie, asupra structurii solului.

Scanned with OKEN Scanner

Datorită interceptării ploii de către învelişul vegetal numai 45—88% din ploaia totală ajunge în mod direct pe suprafaţa solului, iar restul se evaporă de pe frunze şi tulpinele plantelor. Acest procent este foarte variabil şi depinde de numărul de plante care cresc pe unitatea de suprafaţă, de natura culturilor şi a florei spontane.

El scade pe măsură ce numărul de plante creşte la unitatea de suprafaţă. Se constată că o cultură de prăşitoare, ca de exemplu porumbul, chiar atunci cînd este cultivat perpendicular pe curba de nivel, reduce totuşi eroziunea faţă de terenul necultivat şi lipsit de vegetaţie.

Vegetaţia micşorează viteza de scurgere a apei ce nu s-a infiltrat în sol şi împiedică concentrarea rapidă a apei, micşorînd prin aceasta acţiunea de eroziune.

Rădăcinile plantelor măresc capacitatea de infiltrare, contribuie la refacerea structurii solului şi la fixarea lui prin reţeaua deasă de rizomi şi rădăcini, cu care întreţes masa solului.

Canalele făcute de rădăcini menţinîndu-se cîtva timp după descompunerea acestora măresc puterea de absorbţie a solului şi subsolului pentru apă. Aproape jumătate din masa rădăcinilor plantelor găsindu-se la adîncimea de 10—12 cm în sol, luarea repetată de către ape a stratului superior de sol slăbeşte posibilitatea de dezvoltare a rădăcinilor plantelor şi le poate chiar pricinui moartea.

Invelişul vegetal este foarte eficace în micşorarea cantităţii şi vitezei de scurgere a apei la suprafaţa solului, atunci cînd vegetaţia este activă. De acest lucru trebuie să se ţină seamă dar să nu se generalizeze prea mult legătura dintre vegetaţie şi scurgerea apei la suprafaţa solului, atunci cînd această vegetaţie nu este activă si cînd nu are o influenţă mare asupra măririi capacităţii solului pentru infiltrare şi reţinerea apei în sol.

Vegetaţia forestieră sub formă de pădure încheiată sau plantaţii de protecţie are lîngă avantaje de ordin ameliorativ sau economic un rol important în prevenirea şi lichidarea eroziunii.

Vegetaţia forestieră reduce viteza de antrenare a apei şi forţa ei vie, reţine o parte din apa de ploaie pe frunze şi reduce efectele de lovire directă asupra solului. Litiera împiedică apa care se scurge de a acţiona direct asupra solului şi absoarbe în mare cantitate apa de la suprafaţă, împiedicînd scurgerea ei pe versanţi. Litiera reţine materialul solid antrenat de apă. Rădăcinile arborilor şi arbuştilor consolidează solul.

Iarna, vegetatia forestieră reduce efectul dăunător al vîntului, împiedică spulberarea stratului de zăpadă, fereşte prin aceasta solul de îngheţ puternic şi creează condiţii favorabile de infiltrare a apei în timpul topirii zăpezilor. Primăvara zăpada nu se topeşte brusc, iar apa rezultată din topirea zăpezii se poate infiltra în solul neînghetat.

Pădurile de molid întîrzie cu 25 zile topirea zăpezii faţă de cîmpul deschis, pădurea de pin cu 15 zile, pădurea de foioase cu 8 zile; în perdelele de protecţie topirea zăpezii se termină cu 5—13 zile mai tîrziu decît în stepă, iar rezerva de apă este mult mai mare decît în terenurile deschise, fără perdele.

Topirea zăpezii în cîmpurile deschise începe de la poalele pantelor arabile şi treptat trece spre cumpăna apelor. In cîmpurile protejate de păduri cu ravene şi văi, topitul zăpezii începe cu cumpăna apelor şi treptat trece spre baza pantelor.

Zăpada din cîmpurile neîmpădurite are o densitate mare (0.40); în cîmpurile protejate de păduri, densitatea zăpezii este aproape de două ori mai mică (0,23).

Vegetația forestieră modifică microclima și prin aceasta contribuie la sporirea recoltelor culturilor agricole.

Pădurea absoarbe și reține cantități de apă mult mai mari decît celelalte formații vegetale și culturi agricole, datorită acțiunii de drenare pe care o exercită bogatul aparat de absorbție și transpirație al plantelor. Astfel, în terenurile înclinate, se absoarbe în solul din pădure 300 mm precipitații anuale, în fînețe solul absoarbe 130 mm, iar în pășuni numai 65 mm. In genere se poate spune că pădurea funcționează ca un mare rezervor de apă, pe care o predă izvoarelor și rîurilor în mod mult mai uniform decît ar face un teren despădurit. Este cunoscut faptul că există o dependență netă între raportul dintre debitul modul, debitul maxim al rîurilor și procentul de împădurire al bazinelor, acest raport fiind mai mare acolo unde și procentul de împădurire este mai mare și mai rațional distribuit.

În timpul ploilor torențiale sau a celor de lungă durată, cînd litiera pădurii se îmbibă cu apă pînă la deplina saturație, ea încetează să mai aibă influență asupra înfiltrării apelor în sol și deci și asupra scurgerii lor la suprafața solului. Se pot astfel forma debite catastrofale în rîuri, chiar cînd bazinul lor este în mare parte împădurit, cum s-a dovedit în cazul inundațiilor provocate de rîul Argeș în 1940.

Pentru ca plantația forestieră să dea bune rezultate, lucrările de împădurire trebuie să fie executate în bune condiții tehnice. În caz contrar împăduririle nu dau rezultate satisfăcătoare mai ales în ceea ce privește protecția solului și acțiunea lor hidrologică. A. D. Dubah (în „Pădurea ca factor hidrologic, Moscova, 1951") arată că un bazin deși împădurit total, poate da totuși viituri mari, însă în orice caz mai mici ca cel neîmpădurit, în aceleași condiții de climă, sol, orografie etc.

Un bazin moderat împădurit, dă viituri moderate dacă pădurea este repartizată uniform pe întreaga suprafață a bazinului; el va da viituri mici, dacă pădurea se află în partea superioară a bazinului.

Un bazin împădurit moderat va da însă viituri considerabile, dacă pădurea se află în partea inferioară a bazinului.

Amplasarea pădurii în interiorul bazinului are deci o influență hotărîtoare asupra formării viiturilor și a eroziunii.

Pentru a obține cele mai bune rezultate în prevenirea și combaterea eroziunii, planificarea tăierii și culturii pădurii trebuie făcute în așa fel ca procentul cel mai mare de pădure să rămînă în partea superioară a bazinului. Trebuie de asemenea înmulțite speciile forestiere, care asigură cel mai bine acumularea și o topire întîrziată a zăpezii.

Avînd în vedere în special rolul hidrologic și antierozional al pădurii s-au luat în timpul din urmă măsuri pentru menținerea pădurilor existente și mărirea suprafețelor împădurite, pe seama terenurilor neproductive din fondul forestier sau chiar din fondul agricol, cînd mijloacele agricole nu mai dau rezultate din cauza degradării prea avansate a terenului. Zonarea pădurilor existente se reglementează în așa fel încît să se asigure efectul hidrologic antierozional sau sanitar al pădurii.

Recunoscîndu-se importanța vegetației forestiere în atenuarea proceselor de scurgere și de spălare a solului, nu se subestimează totuși marea importanță a vegetației de ierburi perene în lupta cu eroziunea. V. V. Dokuceaev, P. A. Kostîcev, V. R. Viliams, S. Sobolev etc., arată că factorul fundamental, care determină proprietățile hidrice ale solului, este structura. V. R. Viliams, a arătat importanța vegetației de ierburi perene, în deosebi a ameste-

Scanned with OKEN Scanner

curilor de graminee şi leguminoase, în crearea în sol a unei structuri stabile, cu putere mare de reţinere a apei şi a unui bun regim de apă.

Vegetaţia ierboasă naturală compusă din ierburi cu un sistem radicular puternic dezvoltat legînd strîns stratul superior al solului, apără de eroziune solurile bine înţelenite constituind cel mai bun mijloc pentru apărarea solului contra eroziunii. *)

Amestecul de ierburi cu trifoi sau lucernă are o mare capacitate de retenţie şi reprezintă, ca şi pădurea mijlocul cel mai eficace pentru micşorarea scurgerilor de suprafaţă şi a spălării solului**). O pierdere de 17 cm de sol sub culturile agricole poate să se producă în 10—20 ani sau în anumite împrejurări într-un singur an, pe cînd în terenurile bine înţelenite cu ierburi, poate să se producă abia în 30 000—170 000 ani.

Pe terenurile protejate de covorul vegetal ierbaceu, pierderile de sol sînt atît de mici, încît solul se reface în partea sa inferioară în măsura în care el este spălat la suprafaţă.

Fîneţele ca şi pajiştele naturale necosite apără bine solul împotriva eroziunii, contribuie la reglementarea regimului hidrologic al apelor, fixează terenurile alunecătoare etc. Dat fiind că în afara calităţilor de ordin hidrologic şi antierozional al fîneţelor, ele constituie mijlocul cel mai indicat pentru asigurarea resurselor furajere necesare creşterii animalelor, este indicat ca multe terenuri arabile sau păşuni degradate prin procesul de eroziune să fie folosite în viitor ca fîneaţă.

Pe solurile mai grele, mai ales în regiuni cu umiditate suficientă fîneţele şi pajiştele naturale protejează solul contra eroziunii chiar la pante mai mari de 50%. Aceasta se poate constata la fîneţele din regiunea Stalin, comunele Branul, Săliste, Tilişca-Poiana — Raionul Sibiu, sau chiar la cele din regiunea Cluj, raionul Cîmpeni (Ţara Moţilor) şi altele care au o producţie bogată şi nu prezintă fenomene de eroziune. Aceste exemple dovedesc că nu este just a se folosi împădurirea terenurilor agricole degradate ca unica metodă de luptă cu eroziunea şi că trebuie luate în considerare şi mijloacele agricole de luptă cu eroziunea, impuse de condiţiile istorico-naturale şi economice. Rezolvarea problemei ameliorării terenurilor degradate în mod unilateral prin împădurire nu corespunde totdeauna cu interesele social-economice ale ţării şi a făcut ca în trecut tehnica agricolă să fie lipsită de preocuparea aplicării metodelor agricole antierozionale. Experienţa ţărilor cu agricultura avansată precum şi lucrările executate în ţara noastră în ultimii ani aú scos în evidenţă oportunitatea folosirii metodelor şi mijloacelor agricole în conservarea solului.

Influenţa diferitelor folosinţe agricole asupra scurgerilor apei la suprafaţă, a pierderilor de sol şi deci a eroziunii este foarte diferită.

Dacă folosirea ierburilor perene pentru protecţia solului este unanim recomandată, nu tot acelaşi lucru se poate spune despre celelalte folosinţe agricole. Astfel, în păşuni însuşirile antierozionale ale formaţiei ierboase sînt mult reduse din cauza dezvoltării necorespunzătoare a ierburilor şi a răririi ierburilor cu mare putere de înţelenire, ca urmare a unui păşunat excesiv şi a îndesării solului datorită unui păşunat neraţional. Cu cît păşunile sînt mai abuziv exploatate şi pantele mai mari, cu atît aceste fenomene sînt mai accentuate şi procesele de eroziune se pot desfăşura mai intens. Dezvoltarea cea mai intensă a eroziu-

*) L. A. Koreţkaia „Eroziunea solului" Moscova, 1945.

**) V. Morgan; O Lhota „Rezultatele experienţelor în domeniul eroziunii" Zbornik nr. 6, 1953.

nii se constată mai ales pe pășunile din regiuni de stepă nerațional exploatate și cu pante mari.

Este necesar pe de o parte ca pășunile din regiunile de deal și munte, să fie folosite rațional iar cele situate pe pante să fie ameliorate, pe de altă parte acestea să fie restructurate în folosul fînețelor și creare de noi pășuni pe terenuri cu pante mai mici. Acordarea unei perioade de liniște, urmată de executarea lucrărilor de ameliorare este strict necesară.

O altă grupă de culturi (în cazul plantării în condiții necorespunzătoare) care contribuie în mare măsură la dezvoltarea proceselor de eroziune sînt culturile de porumb, bumbac, sfeclă, floarea soarelui, vița de vie. Pe terenurile cultivate cu aceste culturi prășitoare pierderile de sol pot ajunge pînă la 500 t/ha Aceste culturi, extinse pe sole mari în regiunile de deal cu pante mari, unde ocupă 60% din suprafața cultivată, sînt de cele mai multe ori cultivate cu direcția rîndurilor în lungul pantelor. Ele creează condiții extrem de favorabile dezvoltării eroziunii, constituind un adevărat pericol pentru acele regiuni.

In tabela 154 se poate vedea mersul procesului de eroziune în raport cu aceste culturi.

Datele din tabela 154 reprezintă rezultatele experiențelor făcute timp de 14 ani, pe un teren cu pante de 4% și precipitații peste 600 mm anual.

TABELA 154

Tratamentul	Cantități de ape scurse la suprafață %	Sol spălat kg/ha	Numărul de zile cînd solul rămîne descoperit în fiecare an
Ogor de un an lucrat	30,3	102 900	365
Porumb după porumb cu rîndurile din deal în vale	29,4	49 400	207
Grîu după grîu	23,3	25 300	91
Porumb, grîu, trifoi	13,8	7 000	70
Fîneață	12,0	700	—

Pentru prevenirea acestor eroziuni sînt necesare lucrări urgente de ameliorare. Plantarea de noi terenuri cu vii trebuie făcută cu aplicarea tuturor măsurilor indicate pentru conservarea solului, mai ales dacă se ține seamă de faptul că este necesară desfundarea solului pînă la adîncimi de 50—60 cm.

Pe terenurile plantate în condiții necorespunzătoare, eroziunea se dezvoltă în voie, mai ales pe terenurile ușoare — nisipoase, provocînd din primii ani distrugerea terenului și a plantației în sine.

Ogorul negru nu se recomandă în terenurile în pantă, întrucît pe solul neacoperit de vegetație, procesul eroziunii este foarte ușor declanșat. Culturile cari acoperă solul un număr mai mare de zile pe an, protejează solul mai bine contra eroziunii decît cele cu perioadă de vegetație mai scurtă.

Păioasele de toamnă protejează solul începînd cu perioada cînd plantele au crescut cel puțin de 10 cm și pînă la recoltă, pe cînd păioasele de primăvară îl protejează mult mai puțin.

Pe terenurile în pantă se recomandă asolamente cu ierburi perene, ajungîndu-se pentru pantele mari la asolamente de protecție cu predominarea ierburilor și a leguminoaselor.

Solurile cultivate cu ierburi perene au o permeabilitate mare, foarte apropiată de solurile aflate sub plantații forestiere și mult superioară permeabilității solurilor folosite ca ogor negru sau arătură proaspătă.

Scanned with OKEN Scanner

In comparaţie cu celelalte folosinţe agricole sau cu suprafeţele lipsite de orice vegetaţie, eroziunei este redusă sub ierburi perene de 100—200 ori, iar scurgerea apei la suprafaţă de cinci ori.

Influenţa diferitelor tipuri de vegetaţie naturală şi cultivată asupra permeabilităţii solurilor argilo-nisipoase formate pe loess *) este arătată în tabela 155.

TABELA 155

Caracterul vegetaţiei şi lucrarea solului	Viteza de infiltrare a apei în mm/min		
	25 min	50 min	75 min
1. Plantaţie deasă de stejar de 38 ani densitatea 0,9 cu subarborete	34,2	19,2	15,7
2. Ţelină neatinsă de păşunat (cu cantitate mare de leguminoase)	29,4	17,3	13,1
3. Idem fără leguminoase	13,0	9,7	8,3
4. Ţelină care se păşunează	0,8	0,5	0,4
5. Ogor negru	12,6	3,9	2,9
6. Arătură proaspătă	16,0	5,7	4,1
7. Desmiriştirea	10,8	4,1	3,3
8. Miriştea de ovăz	19,1	4,3	3,0
9. Miriştea de grîu de toamnă	11,5	4,0	2,5
10. Miriştea de orz	12,8	6,1	4,5
11. Porumb	11,2	5,1	4,2
12. Floarea soarelui	12,3	4,3	3,4
13. Cartofi	11,2	5,0	2,0

Pentru a distruge prin acţiunea picăturilor de apă un agregat de sol de pe un teren cultivat, este suficientă o cantitate de apă de zece ori mai mică decît pentru agregatele de pe solul înţelenit. Prin lucrarea repetată a solului cerută de culturile agricole obişnuite se deteriorează proprietăţile fizice ale solurilor, şi se reduce permeabilitatea de 40 de ori în comparaţie cu solul acoperit cu ierburi perene.

In acţiunea de conservare a solului este necesară folosirea la maxim a calităţilor ierburilor perene, deoarece ele dau posibilitatea de a pune în valoare terenuri întinse aflate în diferite stări de degradare, fără a scoate aceste terenuri din circuitul agricol, asigurînd în acelaşi timp fertilitatea solului şi un regim hidrologic echilibrat.

Vegetaţia are o influenţă însemnată asupra faunei din sol şi aceasta la rîndul ei influenţează procesele de eroziune.

Fauna solului este cea mai abundentă acolo unde este un înveliş vegetal bogat — format din ierburi sau litiera pădurii. Solul de sub vegetaţia abundentă sau de sub o litieră groasă a pădurii este străpuns de canalele viermilor, a diferitelor insecte şi a altor vieţuitoare. Aceste canale măresc permeabilitatea solului.

Distrugerea litierei prin incendiere sau păşunat abuziv, face să dispară condiţia de bază a dezvoltării unei flore şi faune abundente a solului. Permeabilitatea solului dispare o dată cu descreşterea activităţii biotice. Activitatea biotică este de asemenea intensă şi sub o vegetaţie ierboasă. Această activitate influenţează mult asupra îmbunătăţirii structurii solului. Porozitatea totală şi permeabilitatea pentru apă se măresc. S-a constatat astfel că în 10 ore permeabilitatea

*) S. Sobolev „Lupta cu eroziunea solului".

Scanned with OKEN Scanner

pentru apă a unui sol a fost mărită de la 2,9 l la 74 l, iar permeabilitatea pentru aer de 2,5 ori, după ce s-au introdus în sol diferiți viermi.

8. Influența activității omenești asupra procesului de eroziune. Acțiunea omului are o deosebită importanță atît în distrugerea solului cît și în refacerea și ameliorarea lui. „De cînd omul a început să-și producă pîinea — scrie acad. V. R. Viliams — de cînd a început să lucreze pămîntul, el tot mai mult și mai mult se amestecă în cursul natural al procesului de eroziune, și îl schimbă în funcție de condițiile social-economice din țara respectivă, sporind sau jefuind fertilitatea solului. Solul este factorul natural de bază al agriculturii, atît de mult schimbat prin cultură, încît nu este posibil de a vorbi de schimbarea lui naturală, independentă de acțiunile omului." În agricultura parcelară, țăranii care stăpîneau în majoritate terenurile cele mai slabe, așezate în mare parte pe coaste repezi, au fost nevoiți să cultive aceste terenuri, fără a avea posibilitatea de a aplica măsurile sistematice de protecția solului.

Brazdele de hotare care în număr mare împărțeau cîmpurile în loturi mici, în multe cazuri late de 1—2 m și lungi de 10—20 km, așezate în lungul pantelor, au contribuit la agravarea procesului de eroziune. Este deosebit de important faptul, că cele mai mici hotare de sate și cea mai avansată fărîmițare a parcelelor se înregistrează în zonele de coline, unde și pericolul eroziunii este cel mai mare.

Practicile culturale și sistemul de cultură aplicate și dirijate de om, pot ne provoca și agrava, fie preveni și combate procesul de eroziune. Pe soluri afînate și lipsite de protecția unui strat vegetal, dacă se ară în lungul pantelor, se produc, la ploi abundente, eroziuni importante care pot distruge în cîteva zile un strat de sol de 20 cm (fig. 253).

In cazul arăturii pe curbele de nivel (fig. 254), pierderile de sol se reduc foarte mult (la 3/10), iar în cazul folosirii solului cu ierburi eroziunea poate fi aproape nulă.

In general folosința solului trebuie făcută în așa fel încît să se evite distrugerea lui și să se contribuie la păstrarea și ameliorarea lui.

c. Consecințele eroziunii solului pentru producția agricolă și celelalte ramuri ale economiei naționale

Consecințele procesului de eroziune sînt numeroase și complexe iar urmările economice și sociale sînt foarte însemnate. Ele se resfrîng asupra producției agricole, asupra drumurilor, căilor ferate, așezărilor omenești, instalațiilor industriale, asupra navigației. Ca urmare a eroziunii se pot împotmoli albiile rîurilor și iazurilor și pot fi distruse stațiuni hidroelectrice construite pe rîuri.

Pierderile datorite procesului de eroziune, duc la distrugerea orizonturilor fertile ale solurilor, cu structură bună. In regiunile cu soluri expuse eroziunii într-un grad mai mare, unde nu există măsuri de protejarea lui contra eroziunii, se poate ca în decurs de 30—40 de ani tot solul să fie spălat. Sînt cazuri cînd eroziunea a dus la spălarea completă a solului într-un singur an.

Imensa cantitate de sol spălat în fiecare an, conține mari cantități de substanțe nutritive necesare plantelor ca: fosfor, potasiu, azot, calciu, magneziu, evaluate la de 20 ori consumul anual al plantelor și tot de atîtea ori cantitatea totală a îngrășămintelor artificiale ce se pot da anual.

Scanned with OKEN Scanner

Eroziunea duce nu numai la pierderea substanţelor nutritive, ci şi a diverselor componente ale solului ca: humusul, micro-organismele etc. Aceste componente sînt în parte sau total îndepărtate din sol, agravîndu-se fenomenele de secetă, prin scoaterea la suprafaţă a straturilor inferioare mai puţin permeabile şi distrugîndu-se fertilitatea solului.

Îndepărtarea prin eroziune a straturilor fertile ale solurilor, poate duce la o scădere a producţiei care se apreciază la 10—90% din recolta normală şi poate pricinui scoaterea unor importante suprafeţe din circuitul agricol.

Variaţia recoltelor în funcţie de spălarea solurilor este redată după A. P. Saposnikov*) în tabela 156.

TABELA 156. VARIAŢIA RECOLTELOR IN q/ha IN FUNCŢIE DE SPĂLAREA SOLURILOR

Specificarea culturilor	Pe solurile apărate prin lucrări (nespălate)	Sol spălat pînă la		
		10 cm	25 cm	40 cm
Grîu de toamnă	21,2	8	3,6	1,6
Grîu de primăvară	12,8	3,6	2,4	0,8
Secară	12,8	6,0	2,8	1,6
Orz	9,2	6,8	3,2	2,4
Porumb	20,5	10,5	3,9	3,4
Floarea soarelui	12,3	7,5	3,5	1,5

In tabela 157 se arată, după datele lui Saposnikov, variaţia producţiei în funcţie de gradul de erodare.

TABELA 157. VARIAŢIA RECOLTELOR IN FUNCŢIE DE GRADUL DE ERODARE

Gradul de erodare	Staţiunea Novosilsk grîu de primăvară q/ha	Colhozul Trandovok	
		Grîu primăvară q/ha	Orz q/ha
Neerodat	10,7	10,8	7,0
Slab erodat	9,5	9,3	5,9
Mijlociu erodat	7,7	6,8	3,8
Puternic erodat	5,5	3,0	2,4

Producţia de ovăz şi mazăre se resimte mai puţin de pe urma eroziunii.

Scăderea producţiei agricole în raport cu dezvoltarea procesului de eroziune, după datele I.C.A.R. (Staţiunea Cîmpia Turzii) este redată în tabela 158.

*) A. P. Saposnikov, Buletinul Acad. de Ştiinţe U.R.S.S. nr. 4—5, 1939.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 158

Gradul de eroziune a solului	Planta cultivată	Producția kg/ha	Valoarea relativă a producției	Diferența față de solul neerodat %
Eroziune neapreciabilă	Ierburi perene	6 831 (fin)	100	—
	Grîu de toamnă	1 380 (boabe)	100	—
	Mazăre	446 (boabe)	100	—
	Porumb	4 320 (boabe)	100	—
Eroziune moderată	Ierburi neperene	5 226	76	24
	Grîu de toamnă	980	71	24
	Mazăre	420	95	5
	Porumb	3 630	84	16
Eroziune puternică	Ierburi perene	3 075	44	56
	Grîu de toamnă	620	45	55
	Mazăre	243	55	45
	Porumb	2 360	55	45

Tipul de sol pe care s-au făcut observațiile a fost un cernoziom carbonatat, bogat în humus, cu o stabilitate bună a structurii și cu fertilitate foarte bună.

In general scăderile cele mai mici se înregistrează la mazăre și porumb.

Observații făcute la Valea Călugărească asupra variației producției la vița de vie în funcție de gradul de eroziune, sînt arătate în tabela 159. Soiul Muscat Ottonel pe sol brun roșcat de pădure sărac în humus, argilos, avînd coeziune mare.

TABELA 159

Eroziunea	Producția kg/ha	Valoarea relativă	Diferența în % față de solurile cele mai bune	La vie în general pe solurile cu eroziune foarte puternică sau excesivă producția nu scade mai mult de 40—50%
Soluri coluvionate la baza pantei	4 948	100	—	
Soluri cu eroziune moderată	4 770	96	4	
Soluri erodate foarte puternic	3 402	68	32	

Nu puține sînt cazurile cînd pe terenurile erodate abia se poate obține sămînța dată.

Procesul de eroziune nu duce numai la scăderea cantitativă a producției ci și la scăderea calității produselor.

Scanned with OKEN Scanner

Prin procesul de eroziune se agravează mult fenomenele de secetă prin pierderea umidităţii solului. Pe de altă parte, scurgerile de suprafaţă mărite prin procesul de eroziune, provoacă inundarea cîmpurilor din luncă pe suprafeţe întinse, distrug recoltele şi acoperă solurile fertile cu material coluvial, în mare parte format din nisipuri, prundişuri etc.

Linia care separă aluviul vechi de depunerile recente ale rîurilor este adesea foarte pronunţată. Aceasta dovedeşte că în trecut viiturile au avut loc sub forma unor revărsări mai line care depuneau în mod lent material fin şi uniform, pe cînd viiturile recente au un caracter mai torenţial, sînt capabile a transporta material grosier şi neuniform pe care-l aduc de pe versanţii erodaţi.

Scurgerile apelor încărcate cu material solid în suspensie pot face ca iazurile, bazinele şi lacurile de acumulare să se colmateze şi să fie scoase din funcţiune.

Solurile îngropate din lunci, a căror grosime ajunge uneori la zeci de metri, sînt o mărturie vie a unei exploatări barbare în trecut şi care azi intră în faza reglementării prin aplicarea lucrărilor complexe ce-şi găsesc locul în cadrul agriculturii socialiste.

Efectul eroziunii se resimte mult la păşuni care, datorită eroziunii au ajuns în multe cazuri în stare de degradare foarte avansată, pierzîndu-şi aproape complet capacitatea de producţie (fig. 255).

In plantaţiile de vii, datorită sistemului de cultură care cere desfundatul terenului la adîncimi pînă la 60 cm şi numărului mare de praşile, dar mai ales sistemului de a se aşeza rîndurile în lungul pantelor pentru a asigura condiţii de lumină optime, a dus la intensificarea eroziunii şi ca urmare la ruinarea în mare măsură a acestor terenuri de o deosebită valoare pentru economia ţării. Multe vii a fost astfel scoase din producţie devenind pîrloagă sau coaste goale lipsite de vegetaţie.

d. Cartarea terenurilor erodate şi a fenomenelor de degradare

1. **Cuprinsul şi scopurile cartării.** Cunoaşterea şi reprezentarea grafică a diferitelor aspecte ale degradării terenurilor este necesară pentru a se putea organiza o exploatare raţională şi a se stabili metode adecvate de ameliorare.

Reprezentarea pe hărţi sau planuri a suprafeţelor, după natura fenomenelor de degradare (tipul de degradare) sau după intensitatea acestor fenomene (gradul de dezvoltare a degradării) denumită şi cartare, a fost dezvoltată în U.R.S.S. de Prof. A. M. Pankov, S. A. Zaharov, Prof. Sobolev, care au arătat metodele de cercetare, cartare şi clasificare a eroziunii solurilor şi altor fenomene de degradare.

Cartarea eroziunii solurilor are de scop să pună la îndemînă datele strict necesare proiectării lucrărilor de conservarea solului şi ameliorarea terenurilor degradate, de sistematizare şi organizare a teritoriului, pentru aplicarea unei agrotehnici antierozionale şi pentru stabilirea unui sistem just de măsuri în vederea ridicării continue a fertilităţii solului. Cartarea eroziunii trebuie să se facă odată cu cartarea solurilor. Sînt însă împrejurări cînd cartarea eroziunii se face ulterior cercetării solului, mai ales în cazul unor studii amănunţite asupra eroziunii, necesare pentru întocmirea proiectelor de ameliorare. In acest caz, cartarea eroziunii se va sprijini pe cartarea prealabilă a solurilor după tipuri genetice. Trebuie precizat la începutul lucrării scara planului la care se va lucra. Cartarea eroziunii se poate face la scări mici 1 : 500 000, 1 : 100 000, cînd se urmăreşte o recunoaştere generală cu caracter informativ *) a răspîndirii terenu

*) La scara 1 : 500 000 s-a întocmit de Ministerul Agriculturii şi Silviculturii în 1953 prima hartă a răspîndirii eroziunilor din R.P.R.

rilor erodate. Scara mijlocie 1 : 50 000, 1 : 20 000, 1 : 10 000, pentru bazinele mici, se folosește la elaborarea proiectelor de sistematizarea teritoriului, a studiilor preliminare și a sarcinilor de proiectare pentru lucrările de conservarea solului și ameliorarea terenurilor erodate într-un bazin hidrografic. Scările mari 1 : 10 000—1 : 5 000 se folosesc pentru proiectarea organizării teritoriului la unitățile agricole socialiste sau pentru proiecte de conservarea solului și ameliorarea terenurilor degradate pe suprafețe mai mari de 1 000 ha și scara de 1 : 1000—1 : 2 000 pentru proiectele de ameliorații pe suprafețe sub 1 000 ha.

Cercetarea și cartarea eroziunii trebuie să cuprindă întreg complexul de factori naturali și social-economici cari pot influența eroziunea sau pot fi influențați de aceasta. Cartarea eroziunii trebuie făcută avîndu-se în vedere legătura strînsă între procesul de eroziune și scurgerea apelor pe versant. De aceea studiul și cartarea eroziunii trebuie extins pe întreg bazinul hidrografic. In cazul lucrărilor izolate de cartare (cazul proiectelor tehnice pe suprafețe restrînse) se impune un studiu general al eroziunii pînă la limita bazinului (linia de separație a apei), care va da elementele necesare în legătură cu dezvoltarea procesului de eroziune.

Studiile asupra eroziunii, mai ales cînd se fac pe unități mari naturale, trebuie efectuate în colective de specialiști din cari nu trebuie să lipsească pedologul, geobotanistul, agronomul, amelioratorul agrosilvic, economistul. In cazuri speciale va trebui să participe și specialistul în geomorfologie, ameliorații agricole, silvicultură. Ordinea studiilor este: studiul geologic, geomorfologic și climatic, apoi studiul pedologic, geobotanic, hidrologic, ameliorativ și economic, pe baza cărora se trece la proiectare.

2. **Clasificarea și notarea eroziunii solului.** Clasificarea și notarea eroziunii ca și metodele de cercetare și cartare a eroziunii constituie probleme relativ noi. Față de evoluția cercetărilor și a precizărilor făcute asupra clasificării și notării eroziunii în ultimii ani de către Laboratorul de Eroziune din I.C.A.R., Serviciul Combaterii Eroziunii din M.A.S., se poate recomanda ca sistem de notare a eroziunii pentru R.P.R. clasificarea completată de I.C.A.R. Acest sistem de notare a fost analizat și aprobat la conferințele pedologice din 1952 și 1953. In acest sistem notarea eroziunii solului este făcută în raport cu formele și intensitățile procesului de eroziune (tabela 160).

Gradul de eroziune se determină în raport cu îndepărtarea orizonturilor genetice ale solului prin eroziune. Datorită faptului că dezvoltarea orizonturilor genetice este în raport cu tipul genetic de sol, este necesar ca sitemul de notare să se diferențieze în raport cu tipurile genetice de sol. Notarea s-a făcut în funcție de patru categorii genetice de sol.

Sistemul de notare s-a făcut ținînd seamă de modul cum se reflectă gradul de eroziune în producție. Din cercetările efectuate asupra diferitelor soluri erodate din regiuni diferite s-a văzut că: pe un sol erodat de gr. 3 din centrul Ardealului scăderea producției poate ajunge pînă la 72—75%, pe un sol slab podzolit din Oltenia erodat tot de gradul 3, scăderea producției este de 94%, iar pe solurile de tipul cernoziomului foarte puternic degradat din Moldova producția scade la 90—93% față de normal.

Sistemul de notare s-a făcut ținînd seama și de deosebirile dintre solurile în formare față de solurile cu eroziune stabilizată. Primele soluri în formare au orizonturile slab diferențiate, pe cînd solurile cu eroziune stabilizată au numai orizontul cu humus slab diferențiat, iar celelalte orizonturi inferioare sînt bine diferențiate.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 160. NOMENCLATURA SOLURILOR ERODATE ŞI SISTEMUL DE NOTARE A EROZIUNII ÎN SUPRAFAŢĂ

Nota	Gradul de eroziune	Pentru solurile de tipul cernoziomului	Pentru solurile de pădure brun şi roşcat şi cernoziom degradat	Pentru podzoluri	Pentru solurile în formare
1	Eroziune neapreciabilă	Nu se constată în mod practic procesul de eroziune	Idem	Idem	Idem
2	Eroziune moderată	A fost erodat pînă la 50% din orizontul A	S-a erodat pînă la 50% din orizontul A	S-a erodat pînă la 50% din orizontul A	S-a erodat pînă la 50% din orizontul A
3	Eroziune puternică	S-a erodat în întregime orizontul cu humus şi se ară orizontul intermediar	Eroziunea se găseşte la baza orizontului A. Se ară A/B	S-a erodat în întregime orizontul A_1. Se ară orizontul A_2	S-a erodat mai mult de 50% din orizontul A, însă nu s-a trecut la tranziţia spre rocă
4	Eroziune foarte puternică	S-a erodat în cea mai mare parte şi orizontul intermediar şi s-a ajuns la orizontul C	S-a erodat în întregime orizontul de trecere A/B şi se ară B_1	S-a erodat orizontul A_2 şi se ară orizontul B_1	S-a erodat în întregime orizontul cu humus şi se ară orizontul de trecere spre rocă
5	Eroziune excesivă	S-a erodat cea mai mare parte din orizontul C. In unele cazuri s-a ajuns la rocă	S-a erodat orizontul B_1. In unele cazuri s-a erodat şi B_2 şi eroziunea a ajuns la roca mamă	S-a erodat orizontul B_1 şi se ară orizontul B_2. In unele cazuri s-a erodat şi B_2 şi eroziunea a ajuns la roca mamă	S-a erodat orizontul de trecere şi se ară roca mamă

La întocmirea sistemului de notare s-a ţinut seamă şi de diferenţa ce există între solurile din diferite regiuni geomorfologice. Astfel, solurile din regiunea de munte şi de deal, aflate pe pante accentuate au orizonturile diferenţiate cu un profil mai scurt. Cînd aceste soluri nu sînt erodate, ele se notează cu 1, iar în caz de eroziune se adaugă semnul ' la gradul de eroziune respectiv.

La eroziunea în suprafaţă s-au înglobat rigolele şi ogaşele care pot fi trecute cu uneltele de arat, deoarece acestea sînt foarte frecvente, mai ales pe solurile uşoare şi prezintă caracterul eroziunii în suprafaţă, deoarece ele sînt astupate prin lucrările anuale şi înglobate din nou în masa mare a eroziunii în suprafaţă. In notarea eroziunii este corect a se folosi notaţia de eroziune *în suprafaţă* şi *în adîncime*, care redă mai corect imaginea procesului respectiv şi nu *de* suprafaţă şi *de* adîncime.

3. **Notarea eroziunii în adîncime**. Notarea eroziunii în adîncime cuprinde atît frecvenţa cît şi intensitatea procesului de eroziune.

Nota 7 — ogașe rare, întîmplătoare, mai adînci de 40 cm (0,4—2 m) distanțate unele de altele la mai mult de 30 m.
Nota 8 — ogașe dese, distanțate la mai puțin de 30 m unele de altele și care cuprind mai puțin de 75% din suprafața respectivă.
Nota 9 — ogașe, foarte dese care ocupă peste 75% din suprafața respectivă.
Nota 9′ — ogașe transformate sau transformabile în ravene.
Nota 9″ — ravene adînci ramificate la 20—50 m distanță una de alta.
Nota 9‴ — ravene foarte adînci (mai adînci de 5 m) care au distrus toată suprafața terenului: sînt una lîngă alta.
Semnul V însoțind cifrele 7, 8 și 9 indică ogașe adînci — 0,40—2 m — care au ajuns la roca mamă. Exemplu 7V, 8V, 9V.
Semnul W însoțind cifrele 9, 9′, 9″ și 9‴ arată ravene adînci (mai adînci de 5 m).
Semnul ⊂ însoțind cifrele 1—5 arată prezența șiroaielor și ogașelor cu adîncimi mai mici de 0,40 cm, care pot fi trecute cu uneltele de arat.
Semnul ∧ arată oprirea fenomenului de eroziune în mod temporar prin vegetație și refacerea solului. Poate însoți toate cifrele de la 1 la 9.
Semnul — deasupra cifrelor 1—9 marchează stăvilirea definitivă a eroziunii cu formare de noi orizonturi ale solului.
Semnul + se pune pentru marcarea depunerilor de materiale inerte pînă la 30 cm grosime care strică solului.
Semnul 1+ înseamnă depuneri groase de 60 cm.
Semnul 2+ înseamnă depuneri groase de 90 cm.
Cifrele: 1, 2, 3... adăugate la semnul + arată numărul de straturi de 30 cm depuse.
Nota 6 — arată alunecări de teren de mici proporții, care au angajat din teren mai puțin de 1 m adîncime, aici intrînd toate alunecările provocate de animale.
Nota 6V — alunecările care au angajat mai mult de 1 m adîncime.
Nota 6W — alunecările foarte puternice din terenuri foarte accidentate și unde roca mamă ocupă peste 70% din suprafața respectivă.
Nota 6Wg sau 6 g sau 6 Vg arată alunecări cu formarea lacurilor de glimee.
Nota 6l, 6Vl, 6Wl, alunecări cu formarea lăcoviștelor.
I — soluri care prezintă fenomene de îndesare fără să prezinte fenomene de eroziune.
I — adăugat la gradul de eroziune înseamnă erosiune cu fenomene de îndesare,
↯ — ruptură verticală cu prăbușirea terenului. Exemplu: o prăbușire la cornișe.
⟶ — ruptură cu alunecare.
⟿ — alunecare cu frămîntarea terenului.
〰 — linie neagră continuă pentru văi secundare lipsite de vegetație care prezintă procese de eroziune active,
– · – · – — linie roșie și punct pentru văile secundare transformate în ogașe sau ravene.
〰 — linie roșie șerpuită indică ravene, torenți.
〰 — linie verde șerpuită indică văi stabilizate.

In general nota dominantă a procesului de eroziune este dată de acel fenomen care ocupă suprafața cea mai mare și care imprimă și natura lucrărilor

de ameliorare cele mai importante şi mai răspîndite. Se consideră dominantă: eroziunea în adîncime, cînd terenul prezintă un procent mare de eroziune de forma 8V, 9, 9V, 7W, 9W, 8W, 6V, necesitînd lucrări de corectarea ravenelor, torenţilor etc.;

Se consideră caracteristic fenomenul de alunecare, cînd un procent mare din suprafaţa respectivă se prezintă sub forma 6, 6V, 6W. In celelalte cazuri se consideră dominantă eroziunea în suprafaţă.

4. **Notarea eroziunii prin vînt.** Pentru indicarea formelor şi intensităţii procesului se foloseşte următoarea notaţie:

Grade de îndepărtare

E_1 — soluri cu spulberare neapreciabilă.
E_2 — soluri uşor spulberate (0—25% din oriz. A îndepărtat).
E_3 — soluri moderat spulberate (25—75% din oriz. A îndepărtat).
E_4 — soluri puternic spulberate (75—100% din oriz. A îndepărtat).
E_5 — soluri foarte puternic spulberate (întreg oriz. A şi 25% din B spulberat).
E_6 — soluri excesiv spulberate (peste 75% din B spulberat).

Grade de acumulare

E_a — acumulare incipientă pînă la 12 cm,
$\overline{E_{a1}}$ — acumulare moderată pînă la 25 cm uniform distribuită.
$\overline{E_{a1}}$ — acumulare moderată pînă la 25 cm neuniform distribuită.
E_{a2} — acumulare adîncă 0,25—0,80 m,
E_{a3} — acumulare în dune mici între 1—2 m,
E_{a4} — acumulare în dune mari peste 2 m.

Unii autori clasifică eroziunea prin vînt, ţinînd seamă de măsurile de ameliorare necesare, sistem de cultură practicat, zone naturale etc., fără a se preciza grosimea stratului de sol îndepărtat prin acţiunea vîntului sau stratul depus.

5. **Clase de eroziune.** Pentru a avea o imagine clară a categoriilor de eroziune, care dau o caracterizare unitară a procesului de eroziune, legată de starea de degradare şi în acelaşi timp şi de metodele caracteristice de ameliorare, este necesară combinarea diverselor grade de eroziune în suprafaţă cu eroziunile în adîncime şi cu alunecările, avînd ca bază intensitatea eroziunii în suprafaţă, *în clase de eroziune,* care să redea gravitatea proceselor de eroziune.

Clasele de eroziune stabilite pe baza acestor principii sînt:

Cl. I Terenuri sănătoase sau cu eroziuni ***neapreciabile.*** 1.

Cl. II *Eroziune moderată,* cuprinzînd eroziunea în suprafaţă, cu sau fără ogaşe, cu fenomene de îndesare, 2; 2.7; 2.7.V; I; 2.7.

Cl. III *Eroziune puternică,* eroziune în suprafaţă de gr. 2, cu ogaşe dese, eroziuni în suprafaţă de gr. 3, cu sau fără ogaşe, alunecări şi fenomene de îndesare: 2.8; 2.8; 3; 3.7; 3.7.V; 3.7; 6; 6.V;I.

Cl. IV *Eroziunea foarte puternică.* Eroziune în suprafaţă de gr. 3 cu ogaşe dese, de gr. IV cu sau fără ogaşe, alunecări cu ogaşe rare cu fenomene de îndesare: 3.8; 4; 4.7; 3.7.V; 2.8.V; 4.7.V; 6.7;6.7.V; 7.W; 3.I.

Cl. V *Eroziune excesivă.* Eroziune în suprafaţă de gr. 3 şi gr. 4 cu ogaşe dese, eroziuni de gr. 5 cu sau fără ogaşe, alunecări cu ogaşe dese, ogaşe şi ravene

foarte frecvente, rîpe, 3.8; 3.8.V; 4.8; 4.8.V; 5; 5.7; 5.7̂; 5.7.V; 5.8; 5.8̂; 5.8.V; 6.8; 6.8.V; și 2. 3. 4. 5 combinat cu 9′; 9″ sau 9‴.

6. **Metode de cartare a eroziunii.** Pentru cartarea eroziunilor se pot folosi mai multe metode în funcție de scopul pe care-l urmărește cartatorul.

Metoda comparativă (panoramică sau analitică). Constă din delimitarea pe hartă sau plan a terenurilor pe categorii de sol, eroziune, vegetație, pantă, ape freatice etc. Se pot întocmi și hărți separate pentru fiecare aspect. Este o metodă expeditivă pe teren, dar greoaie și complicată în birou.

Metoda sintetică. Constă în delimitarea pe plan a suprafețelor de teren care au aceleași caractere în ceea ce privește eroziunea, panta, solul, vegetația, expoziția etc. unități de eroziune și în notarea în carnet aparte a tuturor elementelor culese pe teren. Faptul că această metodă folosește un singur plan pe teren pentru culegerea tuturor datelor necesare, face ca ea să fie expeditivă. Metoda este folosită la Ministerul Agriculturii și Silviculturii în lucrările curente de cartare a eroziunii.

Metoda monoliților. Se bazează pe studii de laborator asupra profilelor de sol luate de pe teren. Metoda nu se recomandă, întrucît nu totdeauna procesul determinat în laborator este identic cu cel ce se petrece în natură.

Metoda dimensionării rigolelor. Constă din măsurători nivelitice repetate care dau evoluția ogașelor formate prin procesul de eroziune. Pe baza datelor și a calculelor se trag concluzii asupra eroziunii solurilor.

Metoda cartării terenurilor după unități staționale. Metoda a fost elaborată de Prof. S o b o l e v și este folosită în special de tehnicienii silvici. Este o adaptare a metodei comparative sau sintetice la necesitățile legate de specificul silviculturii.

Pentru cartarea eroziunii la scară mică (1 : 500 000), scară la care s-a întocmit și harta orientativă asupra răspîndirii eroziunii în R.P.R. de către M.A.S. în 1953, se recomandă metoda indicată de Prof. S o b o l e v. Prin această metodă, completată cu o cartare la teren la scara 1 : 100 000, în scopul verificării metodei pentru țara noastră, s-a făcut de către Laboratorul de eroziune din I.C.A.R. și Serv. Combaterii Eroziunii din M.A.S. cartarea eroziunii în bazinul Trotuș, Bîrlad, Podgoria Dealul Mare etc. (fig. 256).*) Această metodă de cartare se bazează pe principiul că eroziunea solului într-o regiune reprezintă o consecință a interdependenței între factori naturali și cei economico-sociali. Stabilind legăturile de corelație între acești factori pe regiuni naturale se pot determina unitățile de eroziune, precum și perspectiva evoluției proceselor de eroziune. Datorită faptului că nu posedăm date care să indice acțiunea acestor factori în perioadele istorice, metoda de lucru la birou trebuie completată cu cercetări pe teren, alegîndu-se pentru aceasta puncte cheie. Din experiența lucrărilor executate la cartările din bazinul Trotuș, rezultă că mersul operațiilor de cartare a eroziunii la scară mică cuprinde trei etape și anume:

1). Caracterizarea pe baza materialului documentar existent a factorilor naturali și economico-sociali cari determină procesul de eroziune. Stabilirea legăturii de interdependență dintre acești factori și delimitarea unităților naturale după perspectiva procesului de eroziune.

2). Executarea unor recunoașteri pe teren în unitățile determinate.

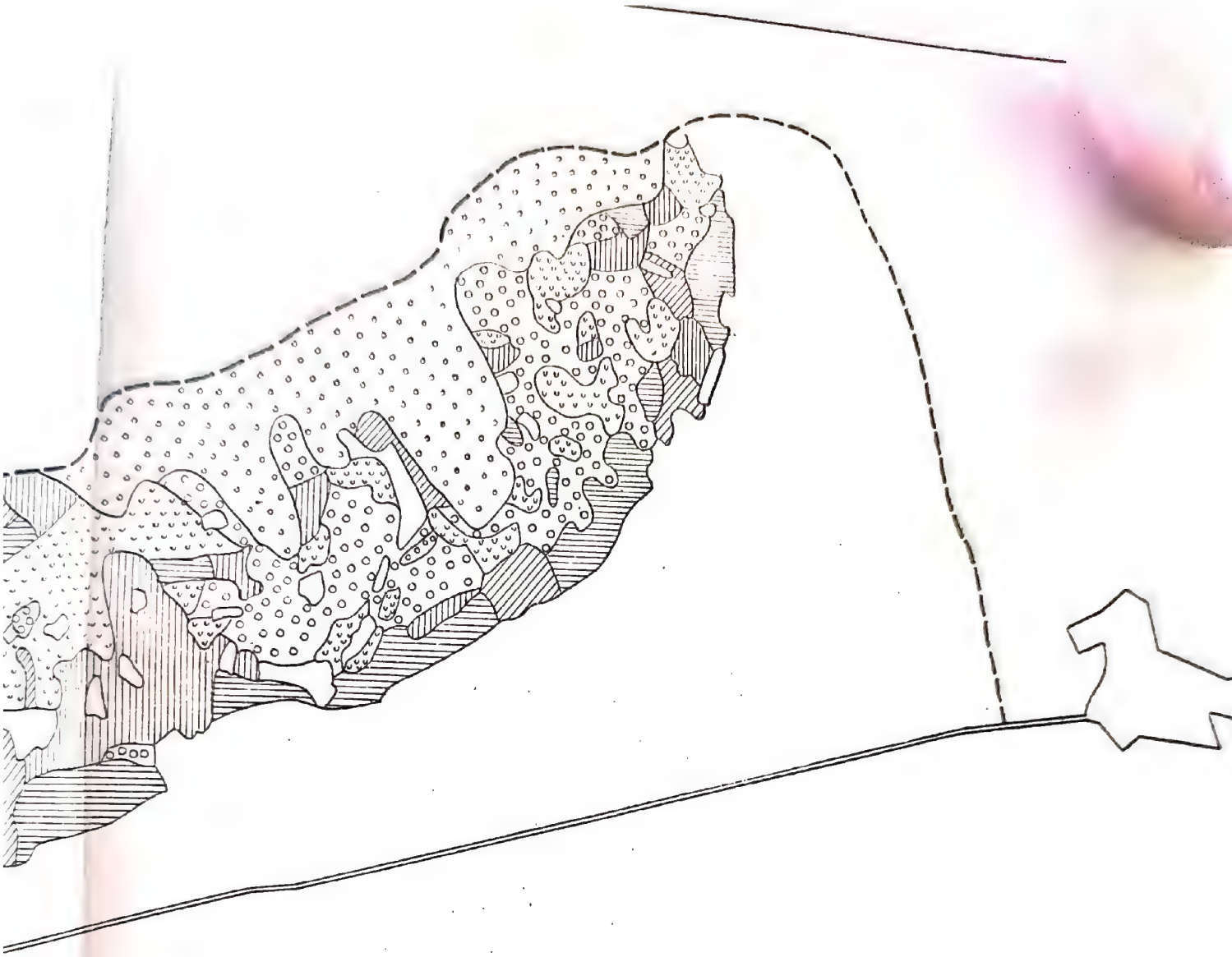
3). Delimitarea definitivă a unităților de eroziune.

---

*) Cartarea eroziunii în aceste teritorii s-a făcut în cadrul studiilor executate de Serviciul Conservării solului din D.A.A.S. Divizia de amelioratii agro-silvice din I.P.A.

Fig. 256. Caltarea eroziunii în podgoria Dealul Mare

Scanned with OKEN Scanner



Eroziune de gradul 1
Eroziune de gradul 2
Eroziune de gradul 3
Eroziune de gradul 4
Eroziune de gradul 5
Pădure
Teren nestudiat.

Scanned with OKEN Scanner

Caracterizarea factorilor naturali și sociali economici se face la scara 1 : 500 000, iar recunoașterea pe teren se face conform metodei sintetice, folosind hărți 1 : 100 000. Factorii naturali și social-economici care trebuie cercetați sînt:

Relieful la care se studiază; desimea rețelei hidrografice; nivelele medii de eroziune; pantele medii cu întocmirea hărților respective;

Structura geologică pe baza hărților și studiilor existente;

Frecvența ploilor torențiale după datele Institutului Meteorologic;

Zonele de vegetație naturală;

Tipul de sol;

Modul de folosință a terenului sub diversele aspecte.

Suprapunînd aceste elemente și ținînd în special seamă de pantele medii și de modul de folosință a terenului se vor putea determina unitățile de eroziune.

Cercetările pe teren se fac după procedeul obișnuit de cartare. După cercetarea pe teren se poate trece la delimitarea definitivă a unităților de eroziune. Cu această ocazie se determină factorii principali, cari declanșează procesul de eroziune în regiunea respectivă și se stabilesc, în consecință, metodele de bază pentru combaterea eroziunii și ameliorarea terenurilor erodate. Această metodă de cartare este indicată pentru regiunile unde variația reliefului, a rocilor și a modului de folosință este mică. In regiunile cu relief diferit, cu variație mare în ceea ce privește folosința terenului, rocile, solul, cercetările legate de studiul factorilor amintiți trebuie făcute cu o deosebită atenție și cu culegerea unui bogat material.

Pentru detaliile privind efectuarea lucrărilor de cartare a eroziunii se recomandă îndrumările elaborate de I.C.A.R și aprobate de C.T.S. al Ministerului Agriculturii și Silviculturii.

COMBATEREA EROZIUNII ȘI AMELIORAREA TERENURILOR ERODATE

A. Lucrările de prevenire și combatere a eroziunii și de ameliorare a terenurilor erodate

a. Principii generale

Acțiunea de combatere a eroziunii trebuie să țină seamă de faptul că eroziunea este în funcție de trei categorii de factori și anume; factorii *P* legați de activitatea social-economică, factorii naturali *K*, determinați de sol și vegetație și factorul 0, clima.

Eroziunea este deci o funcție de *P.K.* și *O*

$$E = f\ (P.K.O.)$$

Acțiunea de combatere printr-o soluționare completă a problemelor eroziunii, depinde de o cunoaștere și evaluare a fiecăruia din aceste grupe de factori, în strînsă legătură cu celelalte grupe și de acționarea concomitentă asupra tuturor acestora. Practic se poate acționa mai mult asupra factorilor din grupa P.K. asupra cărora trebuie îndreptată toată atenția și mai puțin asupra celor din grupa 0. Metodele eficace de stăvilire a eroziunii pot fi planificate numai prin cercetarea legăturilor între diferiții factori; de exemplu într-o gospodărie agri-

colă socialistă cu un sol uniform şi acelaşi tip de vegetaţie, eroziunea va fi influenţată de caracterul precipitaţiilor, mărimea suprafeţei şi lungimea pantelor; pe de altă parte, dacă ar exista aceleaşi caracteristici ale precipitaţiilor, pantelor şi suprafeţei bazinului hidrografic, eroziunea ar fi în funcţie de caracteristicile solului şi vegetaţiei. Fără aceşti factori eroziunea nu intră în acţiune şi nu poate da acele urmări dăunătoare.

Suprafaţa terenului are în special în regiunile cu relief accidentat caracteristici atît de variate, încît fiecare parcelă are aspectul ei propriu, apărînd ca o unitate bine conturată — din punct de vedere ameliorativ. De aceea numai un studiu amănunţit al acestor unităţi poate duce la alegerea celor mai bune soluţii şi la succesul lucrărilor de ameliorare. In vederea ameliorării nu trebuie să se cunoască numai măsurile şi metodele de ameliorare generale, ci trebuie să se cunoască care din aceste metode sau măsuri sînt necesare unităţii ameliorative respective pentru ca apoi să fie aplicate.

De asemenea este necesar ca la fixarea măsurilor şi metodelor de ameliorare să se ţină seama de principiile generale care stau la baza lucrărilor de conservarea solului şi ameliorarea terenurilor erodate, pentru a se evita greşelile care în multe cazuri duc la scumpirea, deteriorarea, sau chiar distrugerea lucrărilor.

Factorul principal care determină dezvoltarea intensă a procesului de eroziune pe un fond cunoscut al condiţiilor istorico-naturale, este — organizarea şi exploatarea nerațională a terenurilor.

Lupta planificată şi încununată de succes împotriva eroziunii este posibilă în cazul aplicării în întregime a complexului Dokuceaev-Kostkîcev-Viliams, sau sistemul de agricultură cu ierburi perene — în care se includ şi lucrările de prevenirea, combaterea eroziunilor şi protecţia culturilor — adică şi lucrările de ameliorații agro-silvice.

Lucrările de prevenirea eroziunii, conservarea solului şi ameliorarea terenurilor erodate, au la baza lor următoarele principii:

Micşorarea stratului de apă ce se formează pe sol, folosind în acest scop ajutorul covorului vegetal, care reţine pe pantele abrupte pînă la 20% din ploi, şi pînă la 50% din stratul de apă provenit din topirea zăpezilor.

Micşorarea coeficientului de scurgere (K) la suprafaţa solului pînă la zero, prin creearea condiţiilor favorabile pentru înfiltrarea apei în sol. Acest lucru este posibil prin: formarea în sol a unei structuri glomerulare stabile, mărirea porilor etc.

Micşorarea vitezei de scurgere a apei la suprafaţa solului, prin mărirea rugozităţii solului la suprafaţă (folosind ierburile perene), dar mai ales prin micşorarea pantei terenului şi folosirea obstacolelor aşezate perpendicular sau oblic pe direcţia de scurgere a apelor.

Mărirea rezistentei solului contra eroziunii prin folosirea agrotehnicei antierozionale, a măsurilor fito-ameliorative, hidraulico-agricole şi hidrotehnice.

Ridicarea nivelelor de bază ale eroziunii şi creerea profilelor de echilibru pe ravene şi torenţi.

Păstrarea în sol a unei umidităţi optime, care să asigure o dezvoltare viguroasă a plantelor şi în consecinţă şi o bună protecţie a solului.

Măsurile de combaterea eroziunii să urmărească în primul rînd înlăturarea cauzelor care provoacă procesele de eroziune şi apoi înlăturarea efectelor. Numai în cazuri cu totul excepţionale, cerute de natura unor lucrări urgente de apărare a unor mari investiţii de lucrări de interes general, de apărarea centrelor populate, căi de comunicaţie etc. se poate acţiona în primul rînd asupra ur-

Scanned with OKEN Scanner

mărilor imediate ale eroziunii, luîndu-se ulterior măsurile de prevenirea eroziunilor prin acționare asupra cauzelor.

Măsurile de luptă cu eroziunea nu pot fi concepute izolat, ci încadrate în unitatea naturală — care este: bazinul hidrografic (bazinul de recepție al apelor). Lucrările ameliorative din bazin trebuie executate în mod planificat în așa fel, ca măsurile luate în unitatea ameliorativă din amonte să apere unitățile din aval.

Atenția amelioratorului trebuie să fie concentrată în primul rînd asupra versanților cari constituie sursa principală de colectare a apelor și asupra luptei cu eroziunea în suprafață.

Lucrările izolate trebuie înlocuite cu lucrări bine înlănțuite pe întreg bazinul de recepție al apelor. Sistemul de măsuri preventive, neglijat complet în trecut va trebui să capete o importanță hotărîtoare în complexul lucrărilor cerute de organizarea teritoriului la gospodăriile agricole socialiste.

Folosirea măsurilor agro-fito-ameliorative în lupta cu eroziunea și ameliorarea terenurilor erodate, trebuie să fie considerată ca o metodă care întregește în mod fericit celelalte metode.

La baza măsurilor de prevenire și combatere a eroziunilor trebuie să stea folosirea justă a terenului în raport cu formele de relief, cu climatul regiunii, natura solului, în special structura și conținutul solului în elemente nutritive, substratul geologic, necesitățile economice etc.

Cele patru zone ale bazinelor hidrografice și anume:

— zona rețelei hidrografice, care ocupă suprafața rețelei hidrografice,
— zona de pe lîngă rețeaua hidrografică,
— zona din preajma cumpenei apelor și
— cumpăna apelor,

sînt fiecare din ele specifice în raport cu tipul de eroziune, și cu tipul de măsuri antierozionale. Ele prezintă în total un sistem de scurgere al apei, la care orice schimbare dintr-un sector are repercusiuni asupra scurgerilor din sectoarele situate mai jos. Cea mai eficace acțiune de ameliorare se realizează atunci cînd se acționează simultan asupra tuturor acestor zone.

Conferința generală pentru lupta contra eroziunii solului în U.R.S.S. (1936) precum și instrucțiunile Ministerului Agriculturii U.R.S.S., recomandă ca la propunerile de lucrări cu caracter antierozional să se țină seamă de aceste zone caracteristice.

In ceea ce privește lupta cu eroziunea în adîncime (ogașe, ravene, torenți) trebuie să se aibă în vedere următoarele principii de bază:

Trebuie să se înierbeze sau să planteze malurile și coastele erodate, ravenele și torenții, în vederea fixării și punerii lor în valoare, precum și pentru a se asigura umbrirea solului, acumularea de zăpezi și umiditatea necesară plantelor.

Trebuie să se micșoreze cantitățile de apă care pătrund în ravenă, prin construirea la obîrșia ravenelor sau torenților a unor canale care abat apa în afara ravenei sau prin dirijarea apei în ravenă astfel încît să nu provoace eroziuni și prin alte lucrări.

Trebuie să se micșoreze viteza de scurgere a apei în ravene sau torenți, prin lucrări pe firul ravenei sau torentului și pe maluri.

Trebuie să se ridice fundul ravenelor sau torenților activi, împiedicînd astfel surparea malurilor sau adîncirea albiei.

Scanned with OKEN Scanner

b. Clasificarea lucrărilor

Clasificarea lucrărilor antierozionale şi de ameliorare este necesară pentru a se asigura o coordonare şi o grupare a acestor lucrări în vederea executării lor în cele mai bune condiţii tehnice.

I. V. Kornev ţinînd seama de forma şi intensitatea procesului de eroziune legat de elementele pantei, împarte, toate măsurile de luptă cu eroziunea şi ameliorarea terenurilor erodate în active şi pasive.

Măsurile pasive constau în adaptarea agrotehnicei la gradul de spălare şi erodare, adică aplicarea potrivit caracteristicilor zonelor hidrografice a unei exploatări raţionale — în special în ce priveşte folosirea îngrăşămintelor şi repartizarea corectă a culturilor pe pantă. Măsurile active se bazează pe folosirea ierburilor perene în rotaţia culturilor, pe reţinerea apei pe pantă prin mijloace biologice şi tehnice — în raport cu particularităţile pantei, cu dinamismul spălării şi al erodării. Ele duc nu numai la prevenirea eroziunii, ci la încetarea parţială sau totală a acestui proces dacă el este în curs şi la ameliorarea terenului degradat prin eroziune sau alunecare.

Măsurile active sînt prevăzute în planul de stat şi fac parte integrantă din lucrările de organizare a teritoriului.

Această clasificare nu a fost folosită de către alţi specialişti întrucît caracteristicile măsurilor nu sînt bine conturate, aceeaşi măsură putînd fi considerată în anumite condiţii ca pasivă şi în altele ca activă.

Aceleaşi obiecţii se pot aduce şi clasificării care împarte aceste lucrări în: lucrări preventive şi curative.

Prof. A. S. Kozmenko grupează măsurile de luptă cu eroziunea şi de ameliorare în raport cu diferitele elemente ale bazinului hidrografic, în funcţie de caracterul şi intensitatea scurgerilor superficiale, în funcţie de celelalte elemente caracteristice ale bazinului hidrografic şi de condiţiile economice. Această clasificare indică mai mult o grupare a lucrărilor în raport cu zonele bazinului hidrografic, fără a fi o clasificare propriu-zisă — deoarece lucrările se repetă în majoritatea lor în fiecare zonă în funcţie de aspectul morfologic al zonelor respective care nu este acelaşi în toate împrejurările. Prof. N. I. Sus împarte lucrările antierozionale şi de ameliorare în trei grupe;

1). Lucrări de organizare a teritoriului şi de agrotehnică antierozională.

2). Lucrări de împădurire pentru combaterea eroziunii cu toate aspectele ce le prezintă diferitele forme de plantaţii în raport cu relieful.

3). Lucrări de combatere a eroziunii cu ajutorul celor mai simple amenajări tehnice.

Prof. Sobolev, indică numai lucrările antierozionale bazate pe „Sistemul de agricultură cu ierburi perene", cuprinzînd: plantaţii silvice de combatere a eroziunii; măsuri preventive în care intră agrotehnica antierozională, reglementarea păşunatului, amplasarea corectă a drumunilor; măsuri hidrotehnice simple.

Hugh Hammand Bennett, indică toate lucrările de combaterea eroziunii şi de ameliorarea terenurilor erodate fără a da o clasificare *).

In general toţi specialiştii, cu excepţia celor mai vechi, dau o deosebită importanţă lucrărilor de luptă cu eroziunea bazate pe folosirea unei agro-fitotehnici raţionale, pe aplicarea pe o scară largă a mijloacelor biologice şi a lucrărilor hidraulico-agricole. Lucrările hidrotehnice urmînd a fi folosite în cazuri de strictă necesitate.

---

*) Elements of Soil Conservation 1947 London.

Scanned with OKEN Scanner

Pe baza datelor din literatura tehnică de specialitate din U.R.S.S. și din alte țări, precum și pe baza experienței obținute în R.P.R. s-a întocmit următoarea clasificare a lucrărilor de luptă cu eroziunea și de ameliorare a terenurilor degradate prin eroziune sau alunecare.

b. Măsuri și lucrări cu caracter general

Măsuri cu caracter tehnico-organizatoric. Sistematizarea și organizarea antierozională a teritoriului:

- Folosirea rațională a terenului
- Tarlalizarea terenurilor
- Fixarea asolamentelor antierozionale
- Amplasarea și dimensionarea corespunzătoare a drumurilor
- Amplasarea perdelelor de protecție
- Precizarea lucrărilor antierozionale și de ameliorare cu suprafețele afectate și delimitarea lor pe plan.

Lucrări agro-fito-ameliorative.

- Agrotehnica antierozională:
  - Lucrări culturale pe curba de nivel
  - Brăzduiri
  - Valuri temporare
  - Biloane-copci
  - Gropi
  - Mulcire
  - Îngrășăminte
  - Subsolaj
- Pășunatul rațional
- Rotația culturilor
- Cultura în fîșii sau benzi
- Refacerea covorului vegetal ierbaceu de pe pășuni și fînețe și terenuri erodate
- Plantații antierozionale:
  - Perdele de protecție
  - Culise de protecție
  - Garduri vii
  - Plantații pe terenuri erodate
  - Silvice
  - Agro-silvice
  - Viti-pomicole

c. Măsuri și lucrări cu caracter special

Lucrări hidraulico-agricole

- Canale de coastă pentru colectarea și dirijarea apelor:
  - De nivel
  - Înclinate
- Valuri permanente
  - De nivel
  - Înclinate
  - Potcoavă
- Terase
  - Cu taluz de pămînt (orizontale; înclinate)
  - Cu taluz de piatră
  - Sub formă de tăblii

— Drumuri terasă
— Debuşee { naturale / artificiale

Lucrări hidrotehnice

Pe firul şi malul ravenelor şi torenţilor

— Gărduleţe
— Garnişaje
— Fascinaje
— Diguri longitudinale
— Cleionaje
— Praguri (căderi sau trepte)
— Ziduri de sprijin
— Baraje

Pe firul văilor largi

— Bazine de retenţie

Toate lucrările de mai sus, urmărind o reglementare a circulaţiei apei la suprafaţa solului şi o ameliorare a regimului hidrologic, se integrează în grupa lucrărilor de hidroamelioraţii, încadrate la rîndul lor în complexul Dokuceaev—Kostîcev—Viliams. Incadrarea lucrărilor de prevenire şi combatere a eroziunii şi a celor de ameliorarea terenurilor erodate în grupa construcţiilor hidrotehnice nu este justă, deoarece un loc de seamă printre aceste lucrări îl ocupă diferite lucrări cu caracter agrotehnic.

Incadrarea în grupa lucrărilor de hidroamelioraţiei rezultă direct din activitatea curentă a amelioratorului şi răspunde atît principiilor de bază ale ameliorării cît şi specificului lucrărilor.

Măsurile şi lucrările cu caracter general se aplică pe suprafeţe întinse şi formează lucrările de bază — scheletul — pe care se grefează celelalte lucrări, cu caracter special, mai restrîns. Lucrările cu caracter general au scopul de a mări capacitatea de înfiltrare a apei în sol, de a reface structura solului, de a acoperi şi feri solul de acţiunea mecanică a apei, de a opune obstacole în calea apelor de scurgere, de a folosi solul în mod raţional şi de a-i mări productivitatea.

Din punct de vedere al duratei lor lucrările de prevenire şi combatere a eroziunii şi cele de ameliorare a terenurilor erodate au unele un *caracter de lungă durată,* cum sînt lucrările de organizare antierozională a teritoriului, plantaţiile antierozionale, înierbările, iar altele un *caracter anual,* fiind executate o dată cu lucrările curente ale solului, sau prin reglementarea anuală a păşunatului. Lucrările cu caracter de lungă durată se fac pe bază de proiecte de ameliorare, iar cele cu caracter anual pe bază de instrucţiuni şi îndrumări tehnice.

Sistematizarea şi organizarea antierozională a teritoriului se referă la lucrările care trebuie executate în mod obligatoriu, după anumite reguli, în scopul de a se preveni şi combate procesele de eroziune. Lucrările agro-fito-ameliorative se referă la agrotehnica antierozională, păşunatul raţional şi la metodele biologice folosite în prevenirea şi combaterea eroziunii şi în ameliorarea terenurilor erodate. Lucrările speciale se aplică pe suprafeţe mai restrînse şi constau în general din construcţii de zidărie, mişcări de terasamente, construcţii din lemn, sau lemn şi piatră. In cadrul acestei categorii de lucrări apar ca grupă aparte lucrările hidraulico-agricole, al căror scop este de a dirija circulaţia

apei la suprafața terenului. Proiectarea și construcția lor se face în strînsă dependență de folosirea terenului și de lucrările agricole. În multe cazuri ele se execută o dată cu lucrările agricole curente.

Grupa lucrărilor hidrotehnice cuprinde lucrări ca: baraje, cleionaje, diguri, pinteni, căsoaie etc. construite din pămînt, zidărie, lemn sau lemn cu piatră, pe firul ravenelor sau al torenților și pe văile larg deschise.

B. Lupta contra eroziunii în suprafață

Eroziunea în suprafață este forma cea mai periculoasă de eroziune, deoarece neputînd fi observată în fazele ei incipiente, este lăsată să se agraveze și să se transforme în formele cele mai grave ale eroziunii.

În consecință asupra ei trebuie îndreptată toată atenția, înainte ca ea să se dezvolte. Măsurile de luptă contra eroziunii în suprafață au un caracter general și sînt cu atît mai puțin costisitoare cu cît sînt executate mai din timp. Lucrările executate în trecut s-au făcut în genere numai după apariția eroziunii în adîncime sau numai pentru atenuarea viiturilor, neglijîndu-se complet eroziunea în suprafață.

Lupta cu eroziunea trebuie îndreptată în primul rînd către prevenirea și combaterea eroziunii în suprafață, de la primele simptome, prin folosirea la maxim a posibilităților ce le oferă specificul agriculturii socialiste.

a. Sistematizarea și organizarea antierozională a teritoriului

Prin organizarea teritoriului se înțelege executarea unui complex de lucrări într-o gospodărie agricolă socialistă, pe baza studiilor naturale și economice în scopul organizării raționale și sporirii producției agricole.

Organizarea teritoriului este strîns legată de sistematizarea teritoriului, adică de: organizarea intergospodărească și organizarea pe unități naturale agro-economice sau pe bazine hidrografice.

Sistematizarea teritoriului trasează cadrul general privind problemele agro-economice, hidroameliorative, rețeaua de drumuri, dezvoltarea centrelor populate etc.

Prin sistematizarea teritoriului se obține o înțelegere mai largă a problemelor de organizare. Proiectele de sistematizare servesc ca piese de orientare la proiectarea organizării teritoriului. Ele devin aplicabile pe măsură ce se aplică proiectele de organizare interioară a gospodăriilor. Sînt însă împrejurări cînd proiectele de sistematizare se pot aplica chiar înaintea întocmirii proiectelor de organizare interioară a gospodăriilor agricole socialiste; aceasta însă numai în cazuri speciale prevăzute de lege și legate de executarea unor lucrări mari hidrotehnice. În alte împrejurări proiectele de sistematizare se execută ulterior proiectelor de organizare interioară și au de scop să coordoneze anumite acțiuni și lucrări cu caracter intergospodăresc, ca rectificarea prin comasare a hotarelor între gospodării cari nu corespund unei exploatări raționale, proiectarea unor lucrări de ameliorație, trasare de drumuri, construcții etc.

Problemele de organizarea teritoriului strîns legate de combaterea eroziunii. Pentru terenurile cu soluri ușor erodabile, panta de 2—3% se consideră ca limita inferioară de la care măsurile antierozionale sînt obligatorii. Pentru terenurile cu soluri rezistente la eroziune această limită poate fi considerată de 4%. În aplicarea măsurilor de luptă contra eroziunii, organizarea teritoriului formează veriga principală. La proiectarea lucrărilor de organizarea teritoriu-

Scanned with OKEN Scanner

lui trebuie să se respecte principiile de luptă contra eroziunii. Orice abatere de la aceste principii anulează avantajele organizării teritoriului în ceea ce priveşte sporirea producţiei.

Pentru întocmirea proiectului de organizare a unui teritoriu erodat trebuie să se cunoască îndeaproape solul şi gradul de eroziune, forma şi lungimea versanţilor, expoziţia terenului, gradul şi lungimea pantelor, vegetaţia spontană şi cultivată, elementele climatice caracteristice din regiune, desimea reţelei hidrografice, date asupra scurgerii apelor de suprafaţă, regimul apelor freatice, natura şi stratificaţia rocilor etc.

Cunoaşterea acestor elemente serveşte ca bază pentru folosirea raţională a teritoriului, prin delimitarea suprafeţelor arabile, vii şi pomi, întocmirea de asolamente de protecţie, crearea de plantaţii silvo-pomicole sau silvice, păşuni, fîneţe, drumuri, locuri rezervate pentru construcţii, etc. La trasarea sarcinilor pentru fiecare gospodărie, trebuie să se aibă în vedere elementele caracteristice ale teritoriului, fixîndu-se în consecinţă suprafeţele destinate pentru asolamente de protecţie, creere de fîneţe, perdele de protecţie, plantaţii de protecţie, canale etc. La stabilirea asolamentelor de cîmp trebuie să se ţină seama de gradul de eroziune al solurilor şi să se stabilească raportul dintre culturile agricole după comportarea lor faţă de eroziune. Aceasta este necesar deoarece solurile erodate au o producţie scăzută şi cer o agrotehnică specială (antierozională), iar culturile oferă un grad diferit de protecţie al solului. Pe solurile erodate scăderea recoltei la culturi se succede în felul următor, începînd cu cele cari dau recolte mai scăzute: mei, grîu de primăvară, ovăz, secară, măzăriche, trifoi, linte şi mazăre. Din punct de vedere al protecţiei solului culturile se împart în trei grupe şi anume:

Grupa I culturi cari favorizează eroziuni puternice
Grupa II culturi cari favorizează eroziuni moderate
Grupa III culturi cari favorizează eroziuni slabe

Din grupa I-a fac parte culturile prăşitoare, din grupa a II-a culturile de cereale de primăvară şi de toamnă, iar din grupa a III-a ierburile anuale şi perene. Pe terenurile erodate trebuie deci evitate culturile de prăşitoare, dacă nu se iau măsuri antierozionale, iar pe pante şi eroziuni puternice trebuie folosite asolamentele furajere sau de protecţie. Solele din cadrul asolamentelor trebuie aşezate cu latura mare în lungul curbelor de nivel, iar lăţimea lor micşorată în raport cu gradul şi lungimea pantelor, putîndu-se indica uneori să se ajungă chiar la cultura în fîşii cu lăţimea între 30 şi 60 m, aceste fîşii putîndu-se transforma cu timpul prin lucrările culturale executate în lungimea curbelor de nivel, în agroterase.

Sola trebuie să cuprindă pe cît posibil terenuri fără variaţie de relief, expoziţie, pante, sol — pentru a nu se creia condiţii diferite în ceea ce priveşte măsurile agrotehnice, epoca însămînţărilor, doze de îngrăşămînt, distribuirea culturilor etc.

Mărimea solelor, în condiţii de relief pronunţat, trebuie să fie mult mai mică decît în zonele de şes, variind între 40—20 ha şi chiar 10 ha, iar raportul laturilor trebuie să fie de 4 : 1—6 : 1.

Nu sînt admise pe aceste terenuri sole de 80—100 ha, decît cu luarea măsurilor speciale antierozionale în interiorul solei, în cazul cînd caracteristicile terenului permit acest lucru.

Scanned with OKEN Scanner

Lățimea solelor din asolament, pe versanții uniformi, trebuie să aibă următoarele valori în raport cu panta:

la panta pînă la 6% — 300 m;
la panta între 6 și 10% — 200 m;
la panta între 10 și 15% — 150 m;
la panta peste 15% — 100 m.

In cazul cînd versantul nu are pantă uniformă, lățimea solelor variază.

In cazul versanților cari prezintă ondulații sub forma depresiunilor lungi și largi, solele din asolament se delimitează în fîșii paralele cu limitele, în formă de curbă, pe cît posibil paralele cu curbele de nivel, în așa fel ca lucrările solului să se facă în permanență în lungul curbelor de nivel (fig. 257).

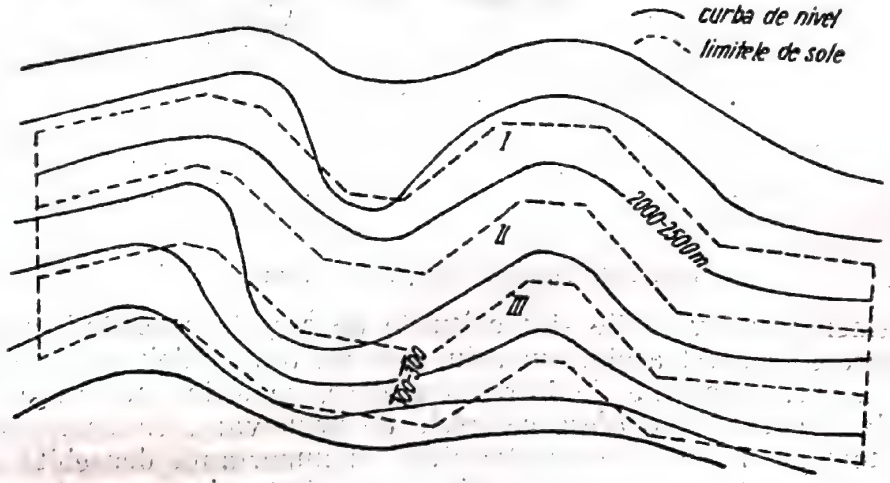


Fig. 257. Sole sub formă de fîșii paralele cu curbele de nivel.

Amplasarea perdelelor antierozionale, culiselor de arbuști și a benzilor înierbate se face în funcție de formele versantului.

Drumurile principale. Acestea trebuie să urmărească, pe cît posibil, curba de nivel, sau cu o deviere care nu creează pante mai mari de 6—8%. Drumurile trebuie să fie consolidate cu ierburi, iar pentru pante mai mari de 8—10% trebuie făcute amenajări speciale de consolidare cu piatră. Traseul lor trebuie să evite malul rîpelor, al ravenelor, obîrșia ravenelor și torenților și pantele mari, deoarece în caz contrar apa colectată de acestea va curge cu viteză și drumul va deveni în scurt timp o ravenă sau chiar un torent (fig. 258).

In genere este recomandabil ca traseul drumurilor să urmeze linia de separație a apelor, evitîndu-se în acest fel colectarea apelor de pe terenurile învecinate. Drumurile se așază în partea din amonte a perdelei și în partea însorită pentru a se evita umezirea lor.

Spre sud drumurile de exploatare se așază în lungul perdelelor, pe marginea solelor și în amonte de ele. In condiții de cîmpie, cu vînturi puternice, drumurile se așază în partea de unde bate vîntul puternic.

Hotarele dintre gospodării trebuie fixate în așa fel ca să se evite formarea șanțurilor sau a ravenelor în lungul lor.

b. Asolamentele în lupta contra eroziunii

Cel mai bun asolament în regiunile erodate este acela care, ținînd seama de condițiile economice și istorico-naturale, asigură totodată îndeplinirea planului de stat și protecția solului contra eroziunii. Deosebit de nefavorabile sînt

asolamentele cu ogor negru, şi prăşitoare (alternarea porumbului cu bumbac). Monocultura, mai ales de prăşitoare, este cu totul neindicată pe terenurile cu pante mai mari de 2%.

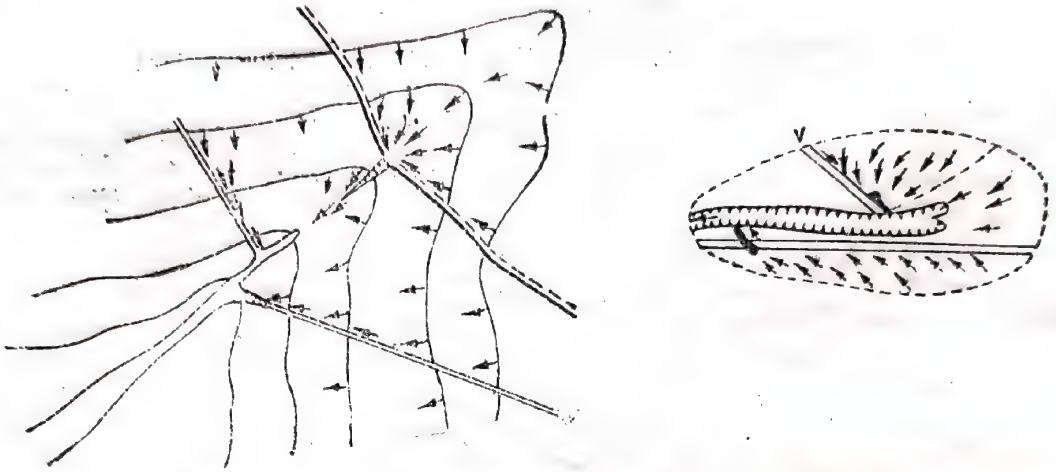


Fig. 258. Trasarea greşită a drumurilor

De asemenea nefavorabile sînt culturile de cereale alternînd cu ogorul de un an, deoarece în acest asolament solul este un timp îndelungat neprotejat de vegetaţie, iar prin lucrările de întreţinere dese, se strică structura solului. O protecţie slabă a solului o oferă cerealele de primăvară. În comparaţie cu cerealele de toamnă, ierburile au o eficacitate şi importanţă deosebită în ceea ce priveşte apărarea solului contra spălării şi capacitatea lor mare de a reconstrui structura solului.

Media relativă de spălare a solului în raport cu plantele cultivate este arătată în tabela 161, pe baza observaţiilor Staţiunii Novosilsk.

TABELA 161

Cultura	Spălarea relativă în %
Culturi anuale	
Cereale de toamnă	50,00
Cereale de primăvară	100,00
Prăşitoare de primăvară	200,00
Culturi perene	
Amestec de graminee şi leguminoase	0,00
Trifoi	1,00

Schemele de asolament cu solă înierbată trebuie aplicate în mod diferenţiat, adică cu proporţii diferite de ierburi, în raport cu gradul eroziunii şi cu condiţiile generale de fertilitate a solului. În condiţiile de pantă accentuată (peste 15%) se pot recomanda şi semisole în benzi de ierburi, cu scopul de a se permite în interiorul solelor aşezarea culturilor în fîşii perpendiculare pe pantă.

Pentru pantele mari (peste 15%) se recomandă asolamente furajere de protecţie cu 3—5 sole cu ierburi. Culturile tehnice şi prăşitoarele nu sînt cuprinse în acest asolament decît în mod excepţional, iar culturile de cereale numai în măsura dictată de nevoile agrotehnice şi economice. Acest asolament, denumit de S. I. Silvestrov „asolament de fîneaţă-păşune", permite păşunatul vitelor şi stabilirea unui sistem unitar pentru folosirea ca păşuni şi fîneţe a întinderilor furajere naturale sau artificiale. În acest asolament, 4—5 ani sînt afectaţi cerealelor şi ierburilor pentru coasă, iar ultimii 2—3 ani, ierburilor de

pășune. In vederea protecției solului pe pajiștile naturale se prevăd 4—5 ani pentru coasă, iar ultimii 2—3 ani pentru pășune.

Pe terenuri cu pante mai mari de 25%, în condiții de eroziune avansată și cu climat umed, se poate trece la culturi de ierburi sub forma fînețelor artificiale. Pe astfel de terenuri trebuie folosită la maximum capacitatea ierburilor perene de a reține debitul solid adus de ape și de a preveni eroziunile. Fînețele vor trebui deci folosite ori unde terenul nu mai poate fi cultivat cu plante anuale, dar permite cultura ierburilor perene sub forma fînețelor sau a fînețelor-pășune. In general, în interesul combaterii eroziunii și în conformitate cu cerințele generale de ordin organizatoric, se recomandă ca asolamentul furajer să ocupe între 15 și 25% din terenul arabil în raport cu condițiile gospodăriei. In regiunile erodate este în genere indicat să se prevadă două asolamente: unul agricol și altul furajer de protecție.

Sistemul cu două asolamente, dacă este bine conceput și aplicat, nu se limitează numai la acțiunea lui antierozională, ci aduce încă o serie de foloase și avantaje de ordin general, organizatoric și productiv.

Asolamentele de protecție se vor plasa pe terenurile erodate din preajma rețelei hidrografice, în special în jurul ravenelor și torenților.

De asemenea, trebuie avute mereu în vedere posibilitățile de a se crea fînețe sau pășuni-fînețe, chiar în dauna terenurilor care altă dată, dintr-o înțelegere greșită sau din lipsa unor studii documentate, erau trecute exclusiv numai la plantațiile silvice. In felul acesta, o însemnată suprafață din pășunile degradate sau din terenurile neproductive pot fi redate producției, sporind baza furajeră și asigurînd în același timp protecția solului.

In sistemul — pășuni-fînețe — se cere o perioadă de 1—3 ani, pentru refacerea covorului vegetal; în acest timp, pășunatul este interzis, iar ulterior el trebuie reglementat, fie ca în cazul specificat la asolamentul de pășuni-fînețe, fie luîndu-se prima coasă și pășunîndu-se ulterior.

c. Lucrările agro-fito-ameliorative

Pe toate terenurile cu pante mai mari de 2% trebuie luate măsuri strîns legate de practicile de cultură ale terenurilor și de folosirea mijloacelor biologice de luptă cu eroziunea. Dacă aratul și celelalte lucrări agricole se fac pe curba de nivel, în cadrul unei rotații cu culturi în fîșii în loc de a se face de-a lungul pantei, pierderile de sol se reduc de 2—2,5 ori, iar producția la cereale crește cu 5—12%, uneori chiar pînă la 70%, reducîndu-se în proporție mai mică și scurgerile. De aici rezultă că numai arătura pe curba de nivel nu rezolvă în întregime problema scurgerilor și a eroziunii și că se impun și alte măsuri. Acest lucru se poate vedea și din rezultatele redate în tabela 162, privitoare la pierderile de sol și apă datorită arăturii în lungul pantelor.

TABELA 162

Specificarea variantei	Cantitatea de apă care s-a scurs la suprafață %	Cantitatea de sol pierdut kg/ha
1. Cartofi cu rîndurile perpendiculare pe curbele de nivel	13,69	31 087
2. Cartofi cu rîndurile în lungul curbelor de nivel	0,71	226

Brazdele care rămîn după arat, rîndurile plantelor după ce au răsărit, orientate de-a curmezișul pantelor, sînt o serioasă piedică în calea apei care se scurge la vale. Brazdele

orientate în lungul pantei formează şiroiri care uşurează mult scurgerea apei de ploaie sau a celei provenite din topirea zăpezii, care transportă la vale particule de sol. Aceste şiroiri se adîncesc după fiecare ploaie, dar uneori sînt învelite de lucrările culturale din timpul anului şi pierderea de sol pe care o provoacă rămîne neobservată. Sînt cazuri însă cînd şiroaiele se măresc repede şi devin ogaşe care nu mai pot fi trecute cu plugul şi care fac ca terenul să devină necultivabil.

O practică cu totul greşită este răritatul la porumb sau la vie, printre rîndurile orientate în lungul pantei Se creează prin aceasta adevărate rigole în care apa se scurge cu viteze mari deplasînd solul în cantităţi mari şi depunîndu-l în vale. Această practică, precum şi răritarea rîndurilor de vie sau pomi din deal în vale, trebuie combătută cu toată hotărîrea. Motivarea acestei practici prin faptul că asigură plantelor mai multă lumină şi căldură este cu atît mai puţin justificată, cu cît pe terenurile cu pante mari, plantele primesc lumină suficientă chiar cu aşezarea rîndurilor în curmezişul pantei. În cadrul lucrărilor de prevenire şi combatere a eroziunii trebuie să se treacă pe scară largă la executarea lucrărilor culturale şi la orientarea rîndurilor de vie pe curba de nivel.

Practica arată că aratul, semănatul şi lucrările de întreţinere executate de-a curmezişul versantului, sînt mijloace din cele mai puternice de regularizarea debitului de scurgere a apei la suprafaţă şi pentru combaterea eroziunii.

Arătura pe curba de nivel are şi avantajul că se execută în condiţii mai uşoare din punct de vedere al tracţiunii.

Pentru executarea arăturilor pe curba de nivel sînt necesare pluguri reversibile (de coastă) pentru tracţiune mecanică sau animală, fără de care această lucrare nu se poate executa în condiţii bune.

Executarea arăturii şi a lucrărilor culturale de-a curmezişul pantei, pe solurile grele argiloase şi la pante mai mari de 5%, nu este suficientă pentru reglarea debitului de scurgere a apelor. În asemenea condiţii, apa de obicei depăşeşte şi rupe brazdele, mai ales în micile depresiuni şi se scurge în şuviţe pe pante provocînd eroziuni. De aceea, pe aceste terenuri, staţiunile de combaterea eroziunii de la Novosilsk şi Kletsk recomandă alte măsuri agrotehnice suplimentare, cum sînt: brăzduirea întreruptă, brăzduirea încrucişată, brăzduirea continuă şi valurile temporare.

Brăzduirea întreruptă. Se recomandă la terenurile arabile cu pante cuprinse între 5 şi 10% pe soluri uşoare şi de 2—5% pe solurile grele.

Ea constă din executarea pe arătura de desţelenire a unor brazde întrerupte de 25—30 cm adîncime şi 35—40 cm lăţime, lungimea brazdelor fiind de 5—6 m, iar depărtarea între ele de 1—1,5 m, în raport cu panta terenului şi natura solului. Tabela 163 redă aceste distanţe pentru condiţiile staţiunii de la Kletsk

Brăzduirea încrucişată (fig. 259). Se recomandă pe terenuri lutoase şi argiloase grele, la panta de 3—6%. Pe arătura de desţelenire în lungul şi în curmezişul pantei se execută cu plugul brazde adînci de 20—25 cm. În punctele de încrucişare a brazdelor se fac închideri, astfel că întregul cîmp se acoperă cu o reţea de pătrate închise în care apa din ploi sau din topirea zăpezii este reţinută în diferite proporţii. Distanţa dintre brazde se recomandă a fi:

la panta de 5% — 4 m;
la panta de 6% — 3 m;
la panta de 7% — 2 m.

Scanned with OKEN Scanner

Primăvara de timpuriu, cîmpul brăzduit se nivelează cu cultivatorul sau grapa, cît mai devreme înainte de arătura de primăvară, și fără a se lăsa coama brazdelor să se usuce prea mult.

TABELA 163

Panta în grade	Panta în o/o	Distanța între brazde în m		
		Soluri nisipoase	Soluri argiloase	Soluri grele argiloase și lutoase
1°30′	2,6	—	—	8
2°00′	3,5	10	8	6
2°30′	4,4	8	6	4
3°00′	5,2	6	4	3

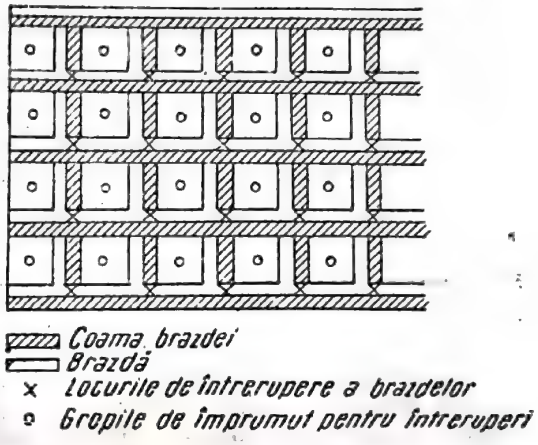


Fig. 259. Brăzduire încrucișată

Brăzduirea continuă. Este o metodă de stăvilire a eroziunii și păstrare a apei în sol. Lucrarea constă din rambleuri și debleuri executate pe curba de nivel. Dimensiunile brazdelor se iau în funcție de precipitațiile maxime din regiune, în 24 ore, conform datelor din tabela 164.

TABELA 164. DISTANȚELE ȘI DIMENSIUNILE BRAZDELOR IN FUNCȚIE DE PRECIPITAȚII ȘI NATURA SOLULUI, PENTRU COEFICIENTUL DE SCURGERE 0,42

Precipitații mm	Distanța dintre brazde în m		
	o brazdă	două brazde	patru brazde
	sol argilos	sol argilo-nisipos	sol nisipo-argilos
30	3,5	7,31	14,16
60	1,82	3,50	7,31
120	0,91	1,82	3,50

Brazdele se execută cu plugul reversibil, pe terenuri cu panta cuprinsă între 5—30%; adîncimea brazdelor este de 15—20 cm, iar un șir de brăzduiri conține 1—4 brazde.

Brăzduirea continuă se execută pe pășuni și fînețe, în general pe terenuri cu pante mici dar neuniforme, sau pe pante mai mari de 15%, cînd nu se pot executa învăluriri, sau chiar pe pante uniforme, cînd precipitațiile maxime au valori mici și apa poate fi reținută numai de brazde. Ea se poate executa de asemenea și pe terenuri arabile sub diferite forme, făcînd trecerea către valurile temporare.

Scanned with OKEN Scanner

Valurile temporare. Elaborate în 1944 de S. I. Silvestrov, se recomandă pentru aceleași condiții ca și brazdele încrucișate, mai ales cînd scurgerea și eroziunea sînt pronunțate. Valurile temporare sînt mici ridicături de teren executate pe curba de nivel cu plugul obișnuit, pe un teren desțelenit, cu arătura numai într-o direcție.

Înălțimea lor nu depășește 30 cm, iar depărtarea între ele este în funcție de pantă și natura solului (tabela 165).

TABELA 165

Panta %	Distanța între valurile temporare	
	Sol lutos m	Sol lutos și argilos m
3,5	10	8
4,4	8	7
5,4	7	6
6,1	6	5
8	6	4

Distanța dintre valuri nu trebuie să depășească 10—20 m pentru ca în caz de rupere să nu se scurgă cantități mari de apă.

Toate aceste lucrări se refac în fiecare an, odată cu lucrările de pregătirea solului.

La vii se recomandă ca odată cu lucrările curente, să se executate anual biloane la rîndurile așezate în lungul curbelor de nivel și copci la fiecare butuc de vie. Distanța optimă între biloane, la pante pînă la 10%, este de 1,5—3 m, adică la fiecare rînd sau la două rînduri de vie. Sporul de producție rezultat în urma folosirii biloanelor în via I.C.A.R. Murfatlar — Regiunea Constanța, a ajuns pînă la 68%, iar rezerva de umiditate în sol s-a mărit cu 5—22% *).

Biloanele se aplică pe scară largă în Podgoria Arad cu rezultate foarte bune. La îngropatul viei se creează de asemenea biloane care au un rol deosebit de important în timpul ploilor de toamnă și al topirii zăpezilor în primăvară.

Copcile sînt mici tăblii executate în jurul butucilor cu scopul de a reține apa ploilor sau rezultată din topirea zăpezilor. Ele sînt foarte necesare și se aplică în special în Podgoria Dealul Mare — Regiunea Ploiești.

Tot în vii se mai execută:

Gropi de acumulare a apei. Aceste gropi au adîncimea de 50 cm și raza de 50 cm și sînt înierbate. Acestea se așază pe poteci și în punctele de colectare a apei și servesc la reținerea apelor de scurgere și la mărirea infiltrației în sol. Se practică în Podgoria Miniș-Arad cu rezultate foarte bune.

* * *

In unele împrejurări, în locul brăzduirii încrucișate se execută cu mașini speciale *gropi* adînci de 15—20 cm în număr de 2 000—2 500/ha, cu o capacitate de 9—16 l apă. In aceste gropi se colectează apa din ploi sau topirea zăpezilor. Ele nu au fost introduse în practica antierozională decît într-un număr mic de țări. Se pot folosi pe suprafețe întinse în cazul că se execută pe cale mecanică (fig. 260).

*) Terasele baluri, ca mijloc de combaterea eroziunii solurilor și a secetei — comunicare la Acad. R.P.R. prezentată de Ing. Popovici Eugen

Scanned with OKEN Scanner

O măsură recomandată în cadrul agrotehnicii antierozionale este ca la recoltatul păioaselor să se lase mirișteа mare de 25—40 cm. Se face apoi arătura fără să se grăpeze, obținîndu-se astfel un pămînt amestecat cu tulpini și rădăcini de plante, ceea ce favorizează infiltrarea și înmagazinarea apei în sol și în același timp evită bătătorirea solului la suprafață. Desmiriștirea se va face pe pantele mari sub formă de benzi, de preferință cu rariță în loc de plug. Șanțurile rămase de la rărițat apără solul contra eroziunii și sporesc rezerva de umiditate în sol. Toate lucrările se vor face numai de-a lungul curbelor de nivel.

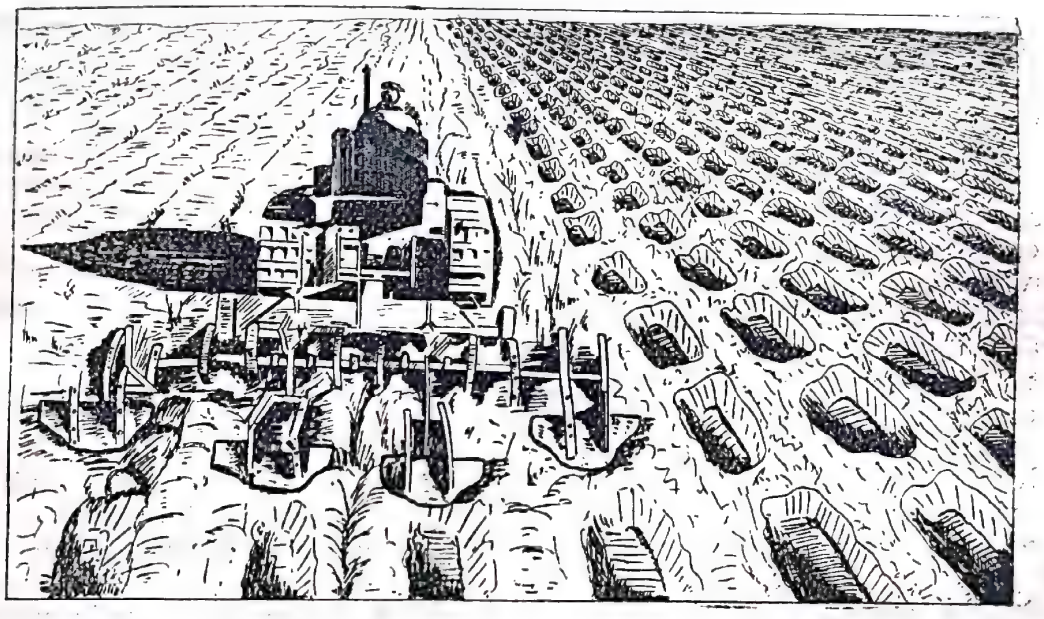


Fig. 260. Gropi de acumulare a apei executate mecanic

Mulcirea. Constă din protejarea solului cu ajutorul unor straturi formate din paie, pleavă, frunze, coceni, turbă, a dat bune rezultate în ce privește prevenirea eroziunii, păstrarea umezelii în sol, îmbogățirea solului cu materie organică și lupta contra buruienilor. Acoperirea completă a solului asigură o protecție desăvîrșită contra eroziunii. Asupra grosimii stratului, a compoziției lui și a timpului de întrebuințare — se fac în prezent cercetări și la noi.

Folosirea îngrășămintelor. Terenurile erodate duc mare lipsă de materie organică și de azot și sînt foarte recunoscătoare la îngrășăminte. Bălegarul și îngrășămintele chimice care conțin azot, ajută la refacerea productivității și prin aceasta la combaterea eroziunii. Ele trebuie folosite în legătură cu celelalte măsuri de luptă cu eroziunea pentru a nu fi spălate de apă înainte de a-și face efectul.

Subsolajul. Este recomandat în lucrările de combaterea eroziunii, deoarece nu mobilizează straturile superioare ale solului care sînt mai ușor spălate de apă. Acest sistem de arătură este tot mai mult recomandat în lucrările curente ale solului, mai ales pe solurile ușoare, sărăturoase. Subsolajul adînc reduce eroziunea și pierderile de apă.

Rotația și cultura în benzi. Unul dintre cele mai importante mijloace de luptă contra eroziunii este stabilirea și menținerea unei rotații, în cadrul căreia culturile de prășitoare să alterneze cu neprășitoarele, în așa fel ca timpul în

care terenul este expus eroziunii să fie redus la minim. Din acest punct de vedere cel mai bun sistem de rotaţie este acela care include un număr mai mare de ani cu iarbă.

Pe terenurile cu pante mai mari de 15%, culturile trebuie făcute pe fîşii sau benzi paralele cu curba de nivel alternîndu-se culturile deschise cu cele închise. Lăţimea fâşiilor la pante mai mari de 15%, poate ajunge şi la 30 m.

Prin cultura în fîşii plantele se ajută reciproc şi pierderile anuale de sol se reduc de 26 ori.

Fîşiile prezintă uneori taluze înalte de 2—3 m cari se formează prin arăturile repetate făcute pe curbele de nivel de sus în jos. Fîşiile sînt astfel începutul agroteraselor cari se formează în decurs de 10—15 ani, prin lucrările culturale pe curbă. Asemenea terase se găsesc răspîndite pe întreg cuprinsul ţării, mai ales în Ardeal. Cu ocazia organizării teritoriului ele trebuie menţinute şi taluzele lor consolidate cu ierburi sau arbuşti. Totodată trebuie cît mai des asigurată o rotaţie care să dea posibilitatea revenirii pe aceeaşi fîşie a culturilor bune conservatoare de sol ca ierburi, lucernă, trifoi sparcetă etc. Introducerea acestor fîşii într-o singură solă trebuie neapărat evitată din cauza pericolului favorizării eroziunii.

Benzile tampon. În solele mari cultivate, a căror lăţime depăşeşte distanţa critică de eroziune se folosesc, ca mijloc de combaterea eroziunii, benzile tampon înierbate. Distanţa dintre benzi se determină în funcţie de distanţa critică de eroziune. Lăţimea lor variază de la 2—15 m şi se ia în practică egală cu $^1/_3$ din lăţimea fîşiei arate, din amonte.

Benzile înierbate se ară odată la 7—8 ani, în funcţie de asolamentul fixat. Ele urmăresc linia generală a curbei de nivel şi se aşază, fie în cadrul solei, fie la marginea ei, în cazul cînd lăţimea solei corespunde cu distanţa critică de eroziune.

Benzile tampon au rolul de a reţine şi infiltra apa ce se scurge la suprafaţa terenului şi de a favoriza depunerea materialului solid aflat în suspensie. În general benzile sînt însoţite de canale, care colectează apa ce eventual ar trece prin banda înierbată, şi o obligă să se înfiltreze în sol, sau o evacuează în caz de surplus (fig. 261). În cazul cînd în regiune ploile au un caracter torenţial,

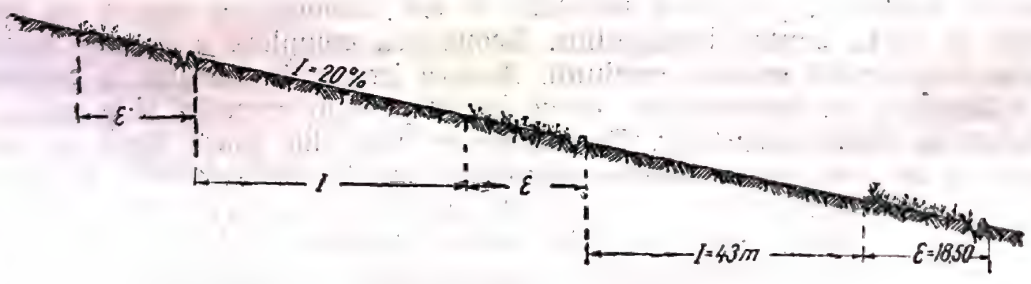


Fig. 261. Amplasarea pe un versant a benzilor tampon şi a canalelor

cu intensitate mai mare de 1 mm/min, aceste canale sînt absolut necesare, iar pe fîşiile cultivate se execută brăzduiri, gropi sau valuri. Aceste lucrări se execută pe terenurile cu pante mai mari de 5% uneori combinate cu terase-valuri sau cu canale de coastă.

La proiectarea solelor terenul ocupat de benzile înierbate se scoate din suprafaţa cultivată şi se trece la categoria fîneaţă sau la aceea a taluzelor înier-

bate, în cazul cînd terenul prezintă pante și eroziuni mari. Dacă nu se trec la categoria fîneață, aceste suprafețe rămîn în afara asolamentului.

Pentru ca benzile să-și poată îndeplini rolul trebuie să satisfacă următoarele condiții:

— Lățimea și distanța între benzi să fie în așa fel calculată încît cantitatea de apă ce se scurge pe terenul cultivat în amonte de bandă, să nu provoace eroziuni, să se infiltreze în bandă în proporție cît mai mare și benzile să rețină o cantitate cît mai mare din materialul solid aflat în suspensie.

— Speciile cu care se cultivă banda tampon să aibă o perioadă de vegetație cît mai lungă, o densitate cît mai mare și o creștere viguroasă pentru a acoperi cît mai bine solul și pentru ca aparatul radicular să îmbunătățească cît mai mult structura solului.

Nu se poate obține reținerea de către benzi a întregii cantități de apă venită din amonte, decît pentru ploi cu intensitate pînă la 0,30 mm/min și pentru raportul între bandă și lățimea fîșiei de colectare de $^1/_3$. Cînd sînt cantități mari de apă sau pericol de alunecare, surplusul de apă ce trece filtrat prin bandă și este colectat în canalul ce însoțește banda trebuie evacuat în emisari speciali.

Calculul benzii tampon. Distanța dintre benzi trebuie să corespundă cu distanța critică de eroziune și ea se calculează astfel, ca transportul de sol să nu aibe loc. Distanța între benzi va fi mai mare sau mai mică în raport cu forța de antrenare a apei pentru particulele de sol, de viteza apei, de cantitatea de apă scursă și de cantitatea de precipitații. La calculul distanței între benzi se pot folosi formulele:

$$x = \frac{F^2_{max}\ m^4}{10^6\ a^3\ \beta\ h} \qquad (381)$$

sau

$$x = \frac{V^2_{max}}{C^2\ a\ \beta\ h} \qquad (382$$

în care: x este distanța între benzi pe orizontală;
F — forța de antrenare (tabela 167);
γ — coeficient de rugozitate;
β — coeficient de scurgere;
I — panta terenului;
h — precipitații maxime în 24 ore;
$a = m\sqrt{I}$
$m = \frac{87}{\gamma}$

Distanța pe verticală între benzi (H) este dată de formulele:

$$H = \frac{V^2_{max}\sqrt{I}}{C^2\ m \cdot a \cdot h};\ H = x\ \sin\alpha \qquad (383)$$

în care α este unghiul de înclinare a terenului, iar restul simbolurilor corespund celor din formulele precedente cari dau valoarea lui x.

Valorile lui γ (coeficient de rugozitate) după B a s i n, pentru terenuri unde apa se scurge în straturi subțiri sînt date în tabela 166.

TABELA 166

Acoperirea terenului	Valoarea lui γ
Cîmp lucrat în lungul pantei	2
Arat fără brazde	3,5
Cîmp cu mușchi	5,6
Cîmp cu iarbă mică	6,8
Cîmp cu tufăriș	8—15

Lățimea benzii tampon este în funcție de distanța dintre benzi, puterea de infiltrație a benzii tampon, cantitatea de apă neinfiltrată pe parcela cultivată în amonte și intensitatea ploii. Ea este dată de formula:

$$b = \frac{\beta \cdot h \cdot x}{S - h} \qquad (384)$$

în care: b este lățimea benzii;
β — coeficient de scurgere;
x — distanța dintre benzi;
S — infiltrația în sol;
n — precipitații maxime în 24 ore.

TABELA 167. VALORILE LUI F (FORȚA DE ANTRENARE) DUPĂ SCHOCLITSCH PENTRU DIFERITE TERENURI

Caracteristica terenului	Diametrul particulei	Valoarea lui F kg/m
Nisipuri comune	0,2 —0,4 mm	0,18—0,20
Nisipuri comune	0,4 —1,00 mm	0,25—0,30
Nisipuri comune	1,00—2,00 mm	0.30—0,40
Argilo-nisipos	—	1,00—1,20
Pietrișuri grosiere	0,5 —1,5 cm	1,25
Piatră	4—5 cm	4,80
Șisturi calcaroase	1—2 cm	56,00

Aceste formule nu dau elemente reale dacă se introduc în calcul factori care nu corespund cu realitățile de pe teren. Pentru determinarea exactă a acestor factori trebuie mult lărgite cercetările și experimentările, mai ales pentru determinarea coeficientului de scurgere și a intensității infiltrației.

Refacerea covorului vegetal ierbaceu în pășunile și fînețele naturale degradate prin procesele de eroziune, alunecare și bătătorire. Pentru punerea în valoare a terenurilor slab productive sau devenite neproductive, situate pe pante pronunțate, folosirea ierburilor este mijlocul cel mai potrivit. Însăși calitățile ierburilor de a se instala pe terenuri în diferite stadii de degradare, înaintea speciilor forestiere, impune a se acorda o atenție deosebită și a se recurge la folosirea lor pe scară largă. Acțiunea de refacere a ierburilor trebuie completată prin crearea plantațiilor de protecție, aplicarea unei agro-fitotehnici raționale și lucrări de hidro-ameliorații. Însămînțările de ierburi trebuie executate pe scară largă prin desțelenire în benzi sau suprainsămînțări pe terenurile cu pante mari Pentru refacerea ierbii este necesar ca aceasta să nu fie pășunată ci numai cosită, timp de 1—3 ani. In acest scop, va trebui întocmit un plan pentru a nu se scoate de la pășunat deodată o suprafață prea mare, ci numai atît cît permit posibilitățile locale. Acestea trebuie lărgite prin crearea conveierului verde în gos-

podăriile colective sau la comună — pentru a se asigura furajele necesare pe această perioadă. Se vor lua măsuri pentru recoltarea semințelor necesare, în raport cu condițiile locale, întocmindu-se cu mare grijă amestecul de ierburi potrivit pentru diferitele categorii de terenuri, în special pentru cele erodate.

Se vor studia de asemenea amestecurile cele mai potrivite pentru fînețele-pășuni în diferitele condiții de relief și climă, ținîndu-se seamă de grupele de animale folosite la pășunea respectivă. Dintre ierburile graminee și leguminoase rezistente la secetă ce pot fi folosite cu succes pe terenurile erodate se recomandă: *Agropyrum cristatum, Agropyrum intermedium, Arrheratherum elatius, Bromus inermis (pe fînețe), Bromus tectorum, Bromus secalinus, Bromus hordaceus, Bromus erectus* pe pășuni, *Festuca rubra, Festuca ovina* pentru pășuni de munte, *Cynodon dactylon, Lotus corniculatus, Onabrychis sativa, Medicago sativa, Medicago lupulina, Trifolium pratense, Trifolium repens.*

Dintre gramineele cultivate anual: *Setaria italica, Sorgum sudanense* și *Sorgum* ***vulgare.***

În general sînt indicate gramineele cu tufă resfirată, stoloniferele și cele cu însușiri mixte.

Incercările făcute pînă în prezent pentru refacerea covorului vegetal pe pășunile erodate au dovedit din plin reușita acestor măsuri de ameliorare, chiar pe terenuri a căror producție era aproape inexistentă, (cum este cazul pășunii de la Izvorul Dulce și Gura Dimienii), unde s-au folosit ca leguminoase Sparceta și Ghizdeiul și ca graminee: *Agropyrum repens. Lolium italicum* (din lipsă de alte ierburi mai adaptate).

In genere trebuie considerat necesar ca ierburile, sub forma fînețelor să ocupe terenurile cu pante peste 35%, mai ales în regiunile umede iar terenurile care nu ar putea fi folosite ca fîneață sînt destinate pentru plantații silvice. Faptul că terenurile din această categorie, folosite ca fîneață, nu au în toate regiunile aceeași capacitate de producție se justifică în parte prin diferențierea condițiilor istorico-naturale, dar în cea mai mare parte prin aplicarea unui sistem de cultură necorespunzător. Panta nu trebuie să fie singurul criteriu pentru alegerea între fîneață și plantație de protecție. Uneori terenuri cu pante mici necesită plantații de protecție în locul ierburilor, cum este cazul terenurilor nisipoase din regiunile de stepă. Exemplu: plantațiile din raionul Bereşti-Regiunea Galați.

Păşunatul raţional (v. M.I.A. vol. I. p. I—III—419).

Măsuri antierozionale pe păşune. Numărul parcelelor de păşunat pe păşuni naturale se stabileşte în raport cu tipul de păşune şi termenul de păşunat al animalelor pe o singură parcelă. Pentru păşuni naturale de acelaşi tip acad. I. S. Popov dă următoarea formulă pentru determinarea parcelelor de păşunat:

$$K = \frac{P}{d} + 1$$

în care:

K este numărul parcelelor;
P — perioada de refacere a ierbii care variază de la 20—40 zile;
d — numărul zilelor de păşunat pe aceeaşi parcelă care pentru animale mari, cornute este de 3—10 zile, iar pentru oi nu mai mult de 6 zile.

In fiecare an o parcelă se lasă pentru odihnă în vederea refacerii pajiştei şi ameliorării ei.

Scanned with OKEN Scanner

In cazul cînd există în gospodărie sau comună pășuni naturale și artificiale numărul de parcele se determină împărțind durata pășunatului în zile la numărul de zile cît se folosește parcela. Parcelele trebuie proiectate egale în cazul condițiilor omogene dar pot varia în cazul terenurilor erodate în diferite grade. Parcelele trebuie să aibă o formă regulată preferabil dreptunghiulară, cu lățimea egală cu de două ori distanța ocupată de cireadă în timpul păscutului. Trebuiesc evitate parcelele cu lungimi mai mari de 1 000 m. Repartizarea și așezarea parcelelor trebuie să se facă în funcție de condițiile de relief și să fie așezate cu latura mare în lungul curbelor de nivel. Porcii nu vor fi lăsați să pască pe terenuri în pantă.

Pășunatul primăvara trebuie început cînd pămîntul este zvîntat și cînd țelina nu permite rămînerea unor urme adînci lasate de copitele animalelor.

Odată cu organizarea pășunilor se vor indica lucrările de ameliorare necesare. Aceste lucrări trebuie executate după un plan bine coordonat cu interesele de pășunat și repartizate pe ani în funcție de urgența lucrărilor. Fără lucrări de ameliorare nici reglementarea pășunatului nu va putea da roade. La pășunile de deal și munte este necesar să se aplice întreaga gamă de lucrări de ameliorare: refacerea covorului ierbaceu, defrișări în benzi, refacerea structurii, plantații de protecție, lucrări de reglementarea debitelor pe versanți și pe firul văilor, combaterea eroziunii în suprafață și adîncime, desecări, fixarea terenurilor expuse alunecării, sau surpării, a terenurilor bătătorite, reglementarea circulației animalelor, captări de izvoare etc.

Trebuie să se evite luarea de măsuri unilaterale, cum ar fi transformarea pășunilor în plantații de protecție și deci la scoaterea lor din producția agricolă, înainte de a se fi luat toate măsurile de ameliorare prin mijloace agricole. Odată cu acestea se pot aplica și măsurile biologice constînd din plantații de protecție, încadrate într-un ansamblu de măsuri bine coordonate. Trebuie să se aibă în vedere că o pășune ameliorată rezolvă problemele puse de zootehnie, fără a mai fi nevoie de păscutul în pădure sau chiar pe terenurile agricole, care astfel sînt apărate de riscurile degradării prin pășunat.

d. Organizarea și amenajarea terenului în vii și plantații de pomi în vederea prevenirii eroziunii

Proiectarea plantațiilor noi de vii și pomi și refacerea celor degradate trebuie făcută cu o deosebită atenție, avînd în vedere marele pericol ce-l reprezintă din punct de vedere al eroziunii desfundarea terenului în special pe pantele repezi și ținînd seama de durata lungă a acestor plantații, datorită căreia o greșeală poate avea repercusiuni pe o perioadă de 40—50 de ani. Această deosebită atenție este impusă și de faptul că astfel de lucrări sînt foarte costisitoare și complexe (v. M.I.A. vol. V, sect. X).

Alegerea terenului. Din punct de vedere al reliefului, terenurile cele mai bune pentru cultura pomilor sînt considerate cele plane sau cu pante ușoare (mai mici de 15%). Potrivit de accesibile sînt și terenurile cu pante pînă la 25%. Din punct de vedere al pericolului de eroziune, trebuie ținut seamă la organizarea teritoriului de faptul că pe pante mai mari de 25% cultura pomilor este posibilă numai cu executarea lucrărilor de amenajare, pentru reținerea apelor și combaterea eroziunii și cu cultivarea speciilor valoroase, care merg pe aceste terenuri.

Scanned with OKEN Scanner

În regiunile umede, cu precipitații peste 600 mm, plantațiile pe pante mai mari de 25% pot fi înființate chiar fără lucrări de terasare, cu folosirea benzilor înierbate.

În regiunile secetoase plantarea terenurilor în pantă este de neconceput fără organizarea și amenajarea terenului, în vederea reținerii apei căzute și a luptei cu eroziunea.

Amenajarea terenului contra eroziunii în plantațiile de vii și pomi. Plantațiile viticole și pomicole executate pe terenuri în pantă nu se pot executa fără asigurarea măsurilor de conservarea solului. În aceste plantații măsurile de conservarea solului constau, în afară de organizarea justă a terenului, a măsurilor biologice și agrotehnicei antierozionale, din plantații de protecție, lucrări hidraulico-agricole ca: valuri, terase, canale, drumuri, debușee, diferite sisteme de consolidări și fixări de taluze etc.

Perdelele de protecție de pe marginea tarlalelor sau a sectoarelor trebuie amplasate în așa fel ca ele să fie eficace contra acțiunii dăunătoare a vîntului sau contra eroziunii. Acest lucru se poate realiza dînd parcelelor, tarlalelor sau sectoarelor forma corespunzătoare. Lățimea și distanța între perdele este ca și cea indicată pentru zonele de cîmp și în raport cu rolul lor antierozional sau contra acțiunii dăunătoare a vîntului.

În terenurile cu pante uniforme, a căror mărime nu depășește limita pentru asigurarea mecanizării lucrărilor (15—18%), se recomandă valuri sau canale de coastă, combinate cu benzi înierbate. În zonele de secetă (Cîmpia Ardealului, Dobrogea, sudul Moldovei) cu teren permeabil, precipitații reduse (400—500 mm) canalele și valurile vor fi orizontale, iar în regiuni cu sol impermeabil și cu precipitații bogate (peste 600 mm) se recomandă canale sau valuri înclinate ce-și pot vărsa surplusul de apă în debușee, canale. Canalele și valurile vor fi paralele între ele pentru a permite mecanizarea.

Pe terenurile cu pante mai mari de 15% care sînt frămîntate sau pe pante care trebuie făcute accesibile mecanizării, se recomandă terasarea terenului. În regiunile de secetă, aceste lucrări prin faptul că asigură reținerea apelor de precipitații și împiedică transportul de sol, au un rol și mai important. Pentru livezi, terasarea se recomandă numai în cazurile unor plantații de valoare sau a posibilității executării teraselor în mod economic. Pentru asigurarea apei necesare stropitului se vor construi bazine de colectare a apelor de scurgere. Bazinele se vor amplasa în depresiuni naturale și în locuri unde pot fi dirijate apele din canale. Ele se construiesc din beton, zidărie de piatră cu mortar de ciment sau în cazul bazinelor mici, numai din pămînt impermeabil. Este util a se prevedea și un compartiment pentru decantarea materialului solid.

Planul de plantare, organizare și amenajare a terenului este strîns legat de cunoașterea condițiilor de plantare a viei și pomilor pe teritoriul organizat și anume: distanța de plantare, gruparea soiurilor în strînsă legătură cu caracteristicile polenizării la diferite soiuri și sisteme de așezare a rîndurilor și de pichetare. La așezarea speciilor, soiurilor și indicarea portaltoiului trebuie să se țină seama de cerințele biologice ale plantelor și de considerațiunile de ordin organizatoric și economic.

Sistemul de pichetare se stabilește în funcție de relief și de caracterul plantației. În șes cel mai recomandabil sistem de pichetare este în patrat. Pe terenurile în pantă cel mai indicat sistem de pichetare este pe curba de nivel, în cruciș. Pe terenurile frămîntate, pe fiecare versant se va aplica forma de pichetare cea mai indicată, urmărind cît mai de aproape plantarea pe curbele de nivel.

Scanned with OKEN Scanner

În legătură cu planul de organizare și amenajare a suprafeței de vii și pomi, dacă terenul este frămîntat și are pante mari, trebuie să se renunțe la generalizarea formelor regulate. Se întîlnesc uneori plantații de vii și pomi în cari rîndurile au fost fixate pe distanțe mari paralel cu un drum sau un hotar, chiar dacă ele trec peste văi sau urcă taluze de terase sau pante mari. În asemenea condiții mecanizarea lucrărilor și lupta cu eroziunea sînt periclitate. Pentru a se evita acest neajuns este necesar ca pentru orice plantație, să se întocmească, înainte de executare un plan sau un proiect de organizare și amenajare interioară, care va fixa cadrul plantației viitoare. Acest lucru este asigurat prin proiecte speciale la gospodăriile organizate; la cele neorganizate vor trebui întocmite aceste planuri chiar înaintea întocmirii organizării teritoriului întregii gospodării

e. **Plantațiile de protecție ca mijloc de prevenire și combatere a eroziunii**

1. **Rolul și clasificarea plantațiilor pe terenurile în pantă.** În vederea prevenirii și combaterii eroziunii, măsurile de organizarea teritoriului trebuie să fie în mod organic legate și coordonate cu complexul lucrărilor agro-silvo-ameliorative.

În funcție de relief, condițiile geopedologice, climatice și hidrologice, categoriile de plantații care urmează a se face pe aceste terenuri sînt foarte variate, atît ca destinație și structură, cît și ca repartiție pe teritoriul erodat.

Prin plantațiile antierozionale se urmărește:

— reducerea vitezei de scurgere a apelor de suprafață;
— sporirea infiltrării apei în sol și subsol;
— protejarea solului contra eroziunii în suprafață sau în adîncime;
— valorificarea terenurilor devenite neproductive;
— protejarea solului împotriva înghețului;
— sporirea producției agricole și silvice;
— protecția iazurilor contra colmatării;
— reținerea zăpezii și prelungirea termenului de topire a zăpezii;
— evitarea inundațiilor etc.

Plantațiile au o influență favorabilă asupra elementelor climatului.

Dacă în regiunile plane de stepă, plantațiile se fac în primul rînd pentru apărarea cîmpurilor contra influenței vătămătoase a vînturilor, pe terenurile în pantă expuse proceselor de eroziune, plantațiile se fac cu scopul de a se lupta cu eroziunea, de a se reține apa pe teren, de a se favoriza infiltrarea ei în sol și de a se valorifica terenuri neproductive. Aceste plantații poartă denumirea de *„plantații antierozionale.*

Plantațiile atierozionale se fac sub diferite forme:

Perdelele pentru regularizarea scurgerii, numite și perdele absorbante. Se împart după amplasarea lor în: perdele de coamă, perdele de versant, așezate în lungul curbelor de nivel, perdele în jurul ravenelor și iazurilor, perdele de umbrire executate pe malul apelor. După direcția față de curbele de nivel — perdelele absorbante — se împart în: principale sau longitudinale cînd sînt paralele cu curba de nivel și secundare sau transversale cînd sînt perpendiculare pe curba de nivel.

Perdelele filtrante. Sînt așezate transversal pe firul văilor largi și au de scop atenuarea viiturilor și filtrarea materialului solid adus de ape.

Culisele sau benzile de arbuști. Sînt formate numai din arbuști și au o lățime care nu depășește 10 m. Se folosesc în special în plantațiile de vii și pomi de pe terenurile cu pante mai mari de 15%, în pășuni și mai rar în terenurile arabile sau fînețe din zonele de stepă și silvostepă. Ele au un rol hidrologic și antierozional și se așază mai ales în lungul drumurilor sau a potecilor amplasate pe curba de nivel.

Gardurile vii. Se folosesc în plantațiile viti-pomicole, în lungul drumurilor care merg pe curba de nivel, la marginea solelor și a parcelelor. Ele se folosesc mai rar acolo unde brațele de muncă nu se găsesc — deoarece, necesită importante lucrări de toaletare.

Plantațiile silvo-pomicole. Sînt formate din specii pomicole și specii forestiere — plantarea făcîndu-se în așa fel ca speciile pomicole să fie bine apărate de acțiunea dăunătoare a vînturilor reci și uscate și să se asigure lumina necesară. Alegerea speciilor forestiere și pomicole, trebuie făcută în așa fel încît să se asigure dezvoltarea pomilor fructiferi.

Experiențele din U.R.S.S. arată că pomii fructiferi se dezvoltă bine dacă predomină asupra celor forestieri și sînt intercalați în grupe sau în cuiburi separate. In locurile unde predomină speciile forestiere, speciile pomicole se dezvoltă slab.

Plantații masive forestiere. Sînt recomandate pe terenuri cu pante foarte abrupte, care nu mai pot fi folosite pentru culturi agricole, fînețe sau plantații viti-pomicole. Unele din aceste plantații sînt create pe o durată limitată, pînă se reface solul și apoi ele se desființează, urmînd ca terenul să fie redat din nou agriculturii.

Plantațiile masive forestiere cuprind de obicei suprafețe compacte — pe terenuri cu eroziuni în suprafață ajunse la gradul 4 sau 5 — sau pe terenuri afectate de eroziuni în adîncime sub formă de ogașe, ravene, distanțate la mai puțin de 50 m între ele, pe malurile torenților și ravenelor sau pe terenurile afectate de alunecări.

In general, împădurirea masivă a terenurilor neproductive din fondul agricol este limitată la coaste și terenuri inapte pentru orice fel de cultură agricolă. Știința și practica sovietică, deși recunosc un rol uriaș ansamblului de culturi silvo-pomicole în protecția solului și a culturilor agricole, evită totuși împădurirea unor suprafețe care mai pot folosi și altor culturi. Alegerea suprafețelor agricole neproductive, ce se vor destina plantațiilor masive-forestiere se va face cu ocazia întocmirii proiectelor de organizarea teritoriului în gospodăriile agricole socialiste sau în cazuri de interes general pe baza proiectelor de ameliorații. Și într-un caz și în altul alegerea se va face de către inginerul agronom și ing. ameliorator și va fi supusă spre aprobare organelor superioare.

Plantații viti-pomicole. Se folosesc pentru valorificarea terenurilor erodate, cu sol, climă și expoziție favorabilă acestor culturi. Aceste plantații deși prin sistemul lor de cultură nu sînt antierozionale, totuși, ele fixează solul prin sistemul radicular, mai ales vița de vie a cărei rădăcină pivotantă pătrunde mult în sol și al cărui aparat foliaceu ferește solul de lovirea directă a picăturilor de ploaie. Aceste plantații executate pe terenuri organizate și amenajate formează mijlocul cel mai propice pentru valorificarea terenurilor erodate sau nisipoase.

2. **Așezarea și dimensionarea plantațiilor antierozionale.** Stabilirea, așezarea și dimensionarea diferitelor categorii de plantații de protecție a solului și a culturilor, reprezintă prima și cea mai importantă operație care determină cadrul și orientarea lucrărilor amelioratorului.

Scanned with OKEN Scanner

Aceasta se realizează prin organizarea justă a teritoriului și amplasarea rațională a acestor lucrări, astfel ca fiecare din ele să ocupe locul cel mai indicat, și suprafața minimă, asigurînd totuși îndeplinirea scopului pentru care au fost create. Stabilirea diferitelor categorii de plantații de protecție este determinată de orografia terenului, de tipul genetic de sol, textura și structura solului, gradul de eroziune, regimul hidrologic, expoziția terenului, clima regiunii etc. Orografia terenului cu forma și caracteristica versanților formează punctul de plecare la stabilirea categoriilor de plantații de protecție.

Așezarea perdelelor de protecție antierozionale. De obicei terenul nu reprezintă un platou întins, ci este brăzdat de depresiuni și văi de diferite mărimi cari în totalitate compun rețeaua hidrografică. Cunoașterea extinderii diferitelor

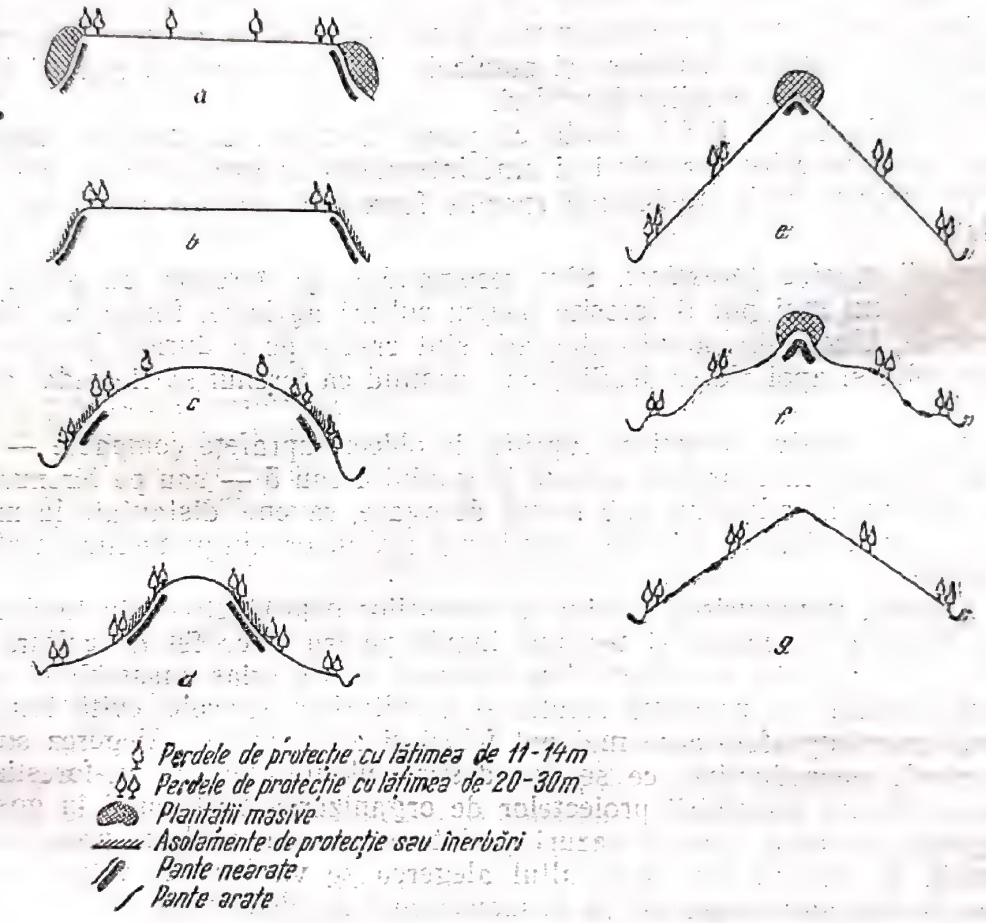


Fig. 262. Modul de așezare a plantațiilor de protecție în raport cu formele reliefului:

a — platou mărginit de versanți abrupți în regiunea uscată; *b* — platou mărginit de versanți abrupți în regiunea umedă; *c* — versant convex; *d* — versant concav; *e* — versant drept abrupt; *f* — versant drept neuniform; *g* — versant drept cu pante line

forme de relief este necesară la amplasarea rațională a diferitelor categorii de plantații de protecție. În fig. 262 se poate vedea în principiu modul de așezare a plantațiilor de protecție în raport cu formele de relief.

Pe versanții uniformi (fig. 263) perdelele antierozionale se așază la marginea solelor agricole, pe pășuni la marginea tarlalelor de pășunat, iar în vii și

livezi la marginea tarlalelor de vie sau pomi, în genere însă de-a lungul curbelor de nivel. În zone cu climat umed malul ravenelor se înierbează, iar în zone uscate se plantează.

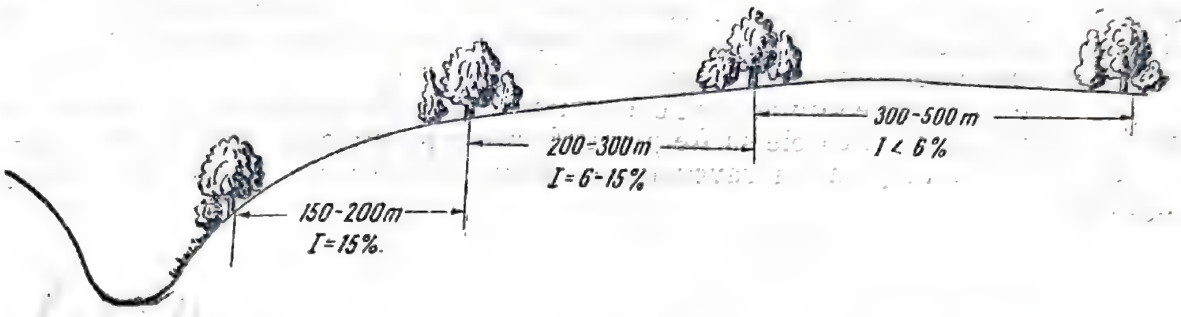


Fig. 263. Modul de așezare a plantațiilor de protecție pe pante uniforme

În cazul cînd versantul nu are pantă uniformă, perdelele de protecție se vor așeza pe părțile convexe mai expuse la eroziune și în locurile de trecere de la forma convexă la cea concavă. În acest caz lățimea solelor nu păstrează regulat dimensiunile stabilite pentru versanții uniformi, ci au forma unor fîșii paralele cu linia generală a curbelor de nivel, cu limita solelor frîntă, pînă aproape de curbă (fig. 264).

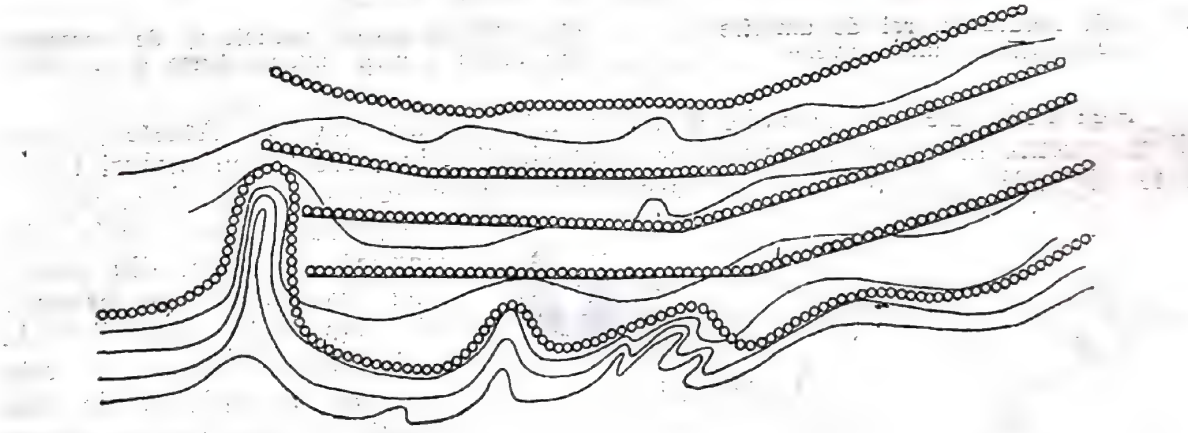


Fig. 264. Modul de așezare a plantațiilor de protecție pe pante neuniforme

Pentru crearea condițiilor de mecanizare — se admit unele devieri de la curba de nivel în scopul de a se evita o linie șerpuită a perdelelor și o tarla prea neuniformă.

P e r d e l e l e a n t i e r o z i o n a l e p r i n c i p a l e. Se amplasează pe terenurile cu pante mai mari de 2—3% în cazul solurilor ușor erodabile și 3—5% pe terenuri mai greu erodabile sau în cazul pantelor lungi chiar mai mici de 3% numai în direcția generală a curbei de nivel — indiferent de direcția vîntului dăunător. Acest lucru este cu atît mai necesar în regiunile secetoase, cu cît, în acest mod se pot reține apele din precipitații.

Acolo unde direcția curbelor de nivel este perpendiculară pe direcția vîntului dăunător, perdelele vor avea un dublu rol.

Scanned with OKEN Scanner

Rolul principal al perdelelor amplasate pe versanţii lungi este de a intercepta scurgerea apelor de suprafaţă şi de a asigura infiltrarea lor în sol, sau în termeni hidrologici, de a transforma scurgerea exterioară în scurgere interioară.

De asemenea, ele atenuează într-o măsură mare dezvoltarea proceselor de eroziune pe porţiunile situate pe versant şi în reţeaua hidrografică. Ele opresc şi repartizează uniform zăpada căzută, menţin temperatura ridicată, înlătură îngheţul şi reduc efectele dăunătoare ale vînturilor.

Perdele antierozionale secundare. Pe terenurile cu pante se vor amplasa în aşa fel ca ele să fie perpendiculare pe direcţia vîntului dăunător.

Pe malul şi în preajma ravenelor se plantează perdele cu rol de umbrire (fig. 265).

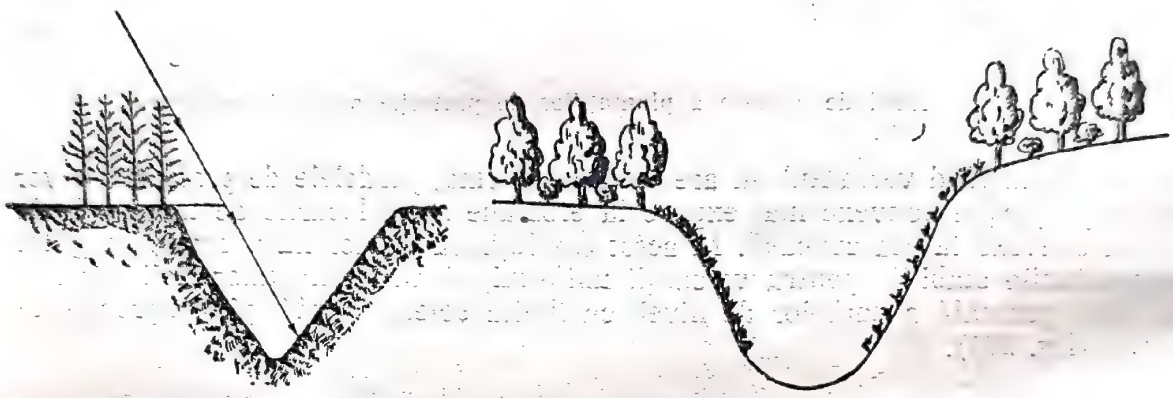


Fig. 265. Perdea cu rol de umbrire pe marginea unei ravene

Fig. 266. Aşezarea perdelelor de protecţie din preajma unei ravene stinse şi înierbate

Perdele de protecţie din preajma ravenelor. Aceste plantaţii se execută la marginea ravenelor, depresiunilor inactive — cu maluri înierbate (fig. 266) şi la 3—5 m de marginea ravenelor active — cu taluze active-surpătoare (fig 267). In caz că versantul din preajma ravenelor este brăzdat de ogaşe dese cu distanţe sub 50 m între ele, este necesar ca perdeaua de protecţie să nu urmeze toate sinuozităţile terenului ci să cuprindă aceste sinuozităţi (fig. 268).

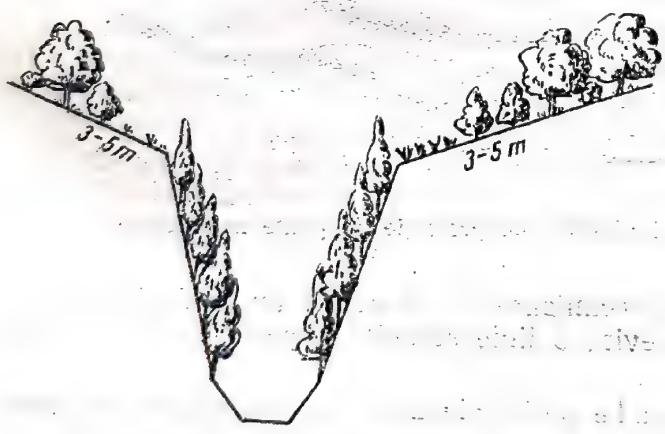


Fig. 267. Aşezarea perdelelor de protecţie în preajma unei ravene active cu taluzele plantate

Terenul bun de cultură între perdea şi malul ravenei, se va folosi ca fîneaţă, iar cel foarte erodat se va planta, mai ales pe soluri nisipoase şi în zona secetoasă.

Obîrşia ravenelor trebuie plantată pe o distanţă de 20—30 m.

Plantaţiile din preajma văilor şi ravenelor aflate pe părţile inferioare ale versanţilor au rolul de a reţine stratul de zăpadă, nepermiţînd spulberarea ei în văi sau ravene, de a regla scurgerile provenite din topirea zăpezii şi din ploi

torențiale — favorizînd infiltrarea apei în pămînt, de a fixa malul ravenelor și văilor, de a favoriza colmatările materialului solid transportat de apă înainte de a ajunge în ravenă.

Pentru ca aceste plantații să-și poată îndeplini rolul, ele trebuie să aibă structură compactă, cu un covor des de arbuști care să asigure prin rădăcinile lor fixarea terenului și crearea unei litiere bogate.

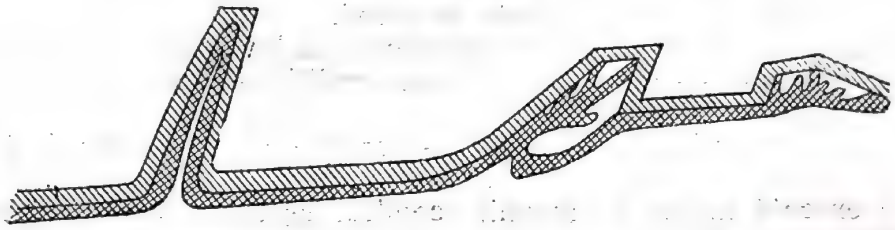


Fig. 268. Așezarea unei perdele de protecție în preajma unei ravene cu taluzul brăzdat de ogașe

Plantațiile pe malul ravenelor se găsesc într-o strînsă legătură cu celelalte plantații din preajma ravenei și de pe versant. Ele se completează în acțiunea lor și de aceea se recomandă a se executa în complex. Aceste plantații au rolul de a fixa și apăra malurile ravenei de eroziune, de a reține apele de suprafață, evitînd pătrunderea lor în ravenă, de a regla topirea zăpezilor, a reduce înghețul, de a pune în valoare aceste terenuri etc.Nu se recomandă, executarea perdelei din preajma ravenei, fără a se executa și restul lucrărilor de reținere a apelor pe versant, deoarece în această perdea construită izolat se va acumula un exces de umiditate care va putea produce înmuierea straturilor inferioare, provocînd alunecarea sau surparea malurilor. Prin așezarea lor oblică, față de cea mai mare pantă, aceste perdele nu numai că nu vor apăra de eroziune dar chiar pot provoca eroziuni.

In general, așezarea sau fixarea unei structuri necorecte a plantațiilor de protecție, în loc să atenueze procesul de eroziune îl poate accentua.

P e r d e l e l e d e p r o t e c ț i e d i n j u r u l i a z u r i l o r ș i b a z i n e l o r d e r e t e n ț i e. Se creează cu scopul de a se micșora acțiunea vîntului asupra valurilor, a se micșora evaporația, a se evita colmatarea lacului cu pămînt, adus de pe versanți și de a se păstra astfel volumul util și prelungindu-se astfel timpul de funcționare al lacului.

Aceste perdele se așază la circa 15—20 m de la nivelul apelor medii din bazin. Liziera lor este formată din arbuști fructiferi și ele trebuie să cuprindă în schemă arbori înalți cu creștere repede și cu viață lungă. In spre bazin și spre deal perdelele trebuie mărginite cu zone înierbate.

Dimensionarea perdelelor de protecție antierozionale. Dimensionarea perdelelor de protecție se referă la stabilirea depărtării între ele și la lățimea lor.

D i s t a n ț a î n t r e p e r d e l e. Pe terenurile în pantă, amplasarea perdelelor de protecție, este în funcție de o serie de factori ca: gradul și lungimea pantelor, viteza critică de eroziune, gradul de eroziune, folosința terenului, expoziția versantului etc.

În funcție de pantă se recomandă pe versanții uniformi următoarele distanțe între perdelele principale (în lungul curbelor de nivel):

la panta pînă la 6%	300 m
la panta între 6—10%	200 m
la panta între 10—20%	150 m
la panta peste 20%	100 m

Perdelele urmăresc și pe terenurile în pantă, marginile solelor. De aceea, solele trebuie amplasate cu latura mare în lungul curbelor de nivel. Solele de pe terenurile în pantă nu trebuie să aibă lățimi mai mari de 300 m chiar dacă solul este bun, mai ales în regiunile de stepă.

În regiunile umede perdelele se pot înlocui cu benzi de ierburi, care au rolul de protecție a solului — totuși, în anumite condiții și în aceste regiuni se recomandă perdele antierozionale.

Distanța între perdelele secundare — paralele cu panta este de 1 000—1 500 și 2 000 m

Ele se execută numai în anumite condiții legate de apărarea contra vîntului.

Distanța între perdelele antierozionale dată mai sus, este orientativă, ea trebuie verificată prin calcule hidrografice.

Acad. Kosteakov, dă următoarea formulă pentru calculul distanței dintre perdele pe pante, în așa fel, ca ele să oprească procesul de eroziune în momentul cînd viteza apei începe să transporte solul:

$$x = \frac{v_{max}^2}{m^2 c\, h} \qquad (385)$$

în care:

x este distanța critică de eroziune; este aceeași cu distanța între perdele;
v_{max} — viteza maximă admisibilă a apei;
m — coeficient ce caracterizează înfățișarea versantului;
β — coeficient de scurgere al apei
h — intensitatea precipitațiilor în m³/s;
$c = \alpha\sqrt{I}$, iar $\alpha = \frac{87}{\gamma}$ care variază între 7—30;
I — panta terenului;
γ — coeficient de rugozitate.

Pentru determinarea vitezei admisibile de scurgere a apei la marginea solei de lățime x, Kosteakov dă formula:

$$v_x = m\sqrt{c \cdot x \cdot \beta \cdot h} \qquad (386)$$

În mod mai practic, distanța între perdelele de pe terenurile în pantă, în raport cu cele din șes și în funcție de normele zonale de distanțe, se poate determina cu ajutorul formulei:

$$x = \frac{2(a_{zon})}{\alpha} \qquad (387)$$

în care: x este distanța între perdelele principale (antierozionale);
a_{zon} — distanța între perdelele principale din șes luate în raport cu solul din regiunea respectivă;
α — unghiul de pantă în grade

Lățimea perdelelor. Lățimea perdelelor și a celorlalte plantații de protecție sub formă de fîșii sau benzi se stabilește în raport cu particularitățile climatice, de sol, topografice, scopul urmărit, specii folosite, mecanizare etc.

Pentru perdelele antierozionale, în jurul iazurilor, ravenelor, văilor etc. lățimea perdelelor se deosebește de a celor din șes. În general, pentru perdelele antierozionale principale, așezate pe versant în lungul curbelor de nivel, se ia lățimea în jurul a 20 m.

Pentru pante sub 20% și, pe soluri fără eroziuni avansate cum este cazul perdelelor din Dobrogea Centrală se poate lua lățimea de 14 m.

Pe marginea ravenelor, rîpilor, perdelele cu rol antierozional vor avea lățimi între 10 și 25 m cînd panta terenului nu este mare și 8—11 m, cînd panta este mare și perdeaua are mai mult rolul de apărare contra vîntului. Aceeași lățime se dă și perdelelor de pe versant care merg în lungul pantelor.

Perdelelor de coamă au lățimi între 25 și 30 m. La obîrșia ravenelor perdeaua poate avea lățimea de 35—50 m la fel ca și perdelele filtrante așezate transversal pe firul văilor largi. În jurul iazurilor perdelele au 10—20 m lățime. În lungul canalelor permanente de distribuție — a rețelei de alimentare și evacuare, perdelele vor avea 5 m lățime. În cazul culiselor de pe pășuni sau din plantațiile de vii și pomi, lățimea este de 5—10 m.

Pentru calculul lățimii perdelelor antierozionale Haritonovici dă următoarea formulă:

$$L = 0{,}028 \frac{q \cdot K \cdot l \cdot \sqrt{I}}{h} \qquad (388)$$

în care: L este lățimea perdelei antierozionale;

q — cantitatea de precipitații căzute în l/s/ha, care se poate determina pentru diferite condiții de la noi;

K — coeficientul de scurgere;

I — panta terenului;

l — distanța între perdele.

G. P. Surmaci*) dă o altă formulă pentru calculul lățimii perdelelor, ținînd seama de scurgerea apelor torențiale din timpul verii. Această formulă este folosită în U.R.S.S. pentru regiunile foarte sudice și sud-estice secetoase, pe care cade zăpadă puțină și foarte neuniform repartizată. Pe versanții însoriți din regiunile secetoase cu ninsoare redusă, proiectarea lățimii perdelelor absorbante antierozionale poate fi făcută ținînd seama de scurgerea de suprafață (torențială) și nu de topirea zăpezii de primăvară, luîndu-se un coeficient de absorbție mai mare. Acest coeficient — în cazul ploilor torențiale — a fost determinat de G. A. Haritonov ca fiind pentru condițiile din U.R.S.S. de 6—8,5 mm/min. Formula se poate recomanda și pentru condițiile de la noi, unde cad zăpezi mai puține, iar debitele din ploi torențiale sînt mai mari decît cele provenite din topirea zăpezilor de primăvară.

Formula dată de G. P. Surmaci este:

$$L = \frac{h\,(1 - al)}{K \cdot h} \qquad (389)$$

*) Formula este dată pe baza cercetărilor efectuate la punctul experimental din Komișin și Inst. de cercetări științifice de ameliorațiuni agro-silvice în 1948—1949.

în care: L este lăţimea perdelei;

h — intensitatea maximă a ploii torenţiale (în mm/min);

a — mărimea maximă a coeficientului de scurgere (la sfîrşitul ploii torenţiale);

l — distanţa între perdele;

K — coeficientul de absorbţie a perdelei în mm/min, după datele experimentale. Această formulă dă în general lăţimi mai mici decît formulele ce folosesc debitul din topirea zăpezilor.

Pentru o perdea absorbantă (antierozională) se cere nu numai o desime de specii ci şi o desime a coronamentului, care să sporească umbrirea suprafeţei şi crearea unui strat afînat de litieră, ceea ce nu se poate realiza în perdelele înguste, unde lumina pătrunde uşor.

Pentru trecerea printre perdele, se lasă spaţii libere de 20—25 m la 100 m sau 150 m distanţă amplasate în şah pentru a evita trecerile de vite sau care, pe linia de cea mai mare pantă.

Astfel de spaţii libere se lasă şi la întretăierea perdelelor principale cu cele secundare (fig. 269).

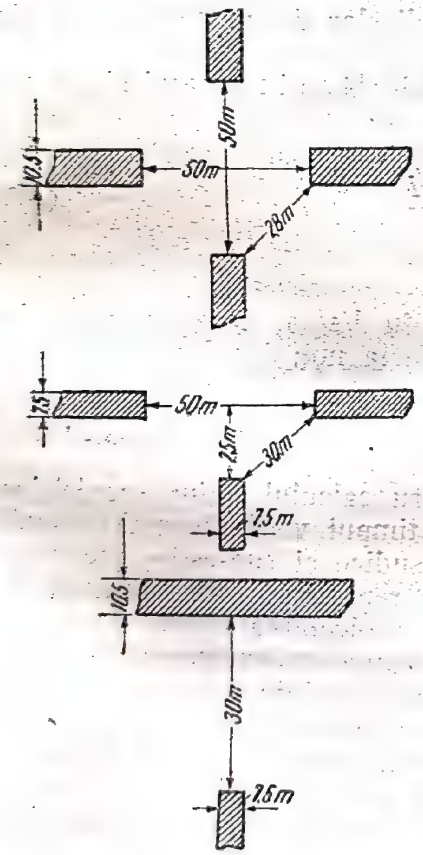


Fig. 269. Spaţii libere la întretăierea perdelelor

3. **Alegerea speciilor pentru plantaţiile antierozionale.** După stabilirea categoriilor de plantaţii de protecţie în funcţie de condiţiile staţionale (climă, sol, eroziune, roca mamă, topografie etc.) şi de folosinţele viitoare ale terenului, se pune problema alegerii speciilor şi a schemelor de amestec. La alegerea speciilor se ţine seama de rolul pe care perdelele trebuie să-l îndeplinească în terenurile degradate, care este în primul rînd de a fixa şi proteja solul şi de a favoriza infiltrarea apei în adîncime.

La alegerea speciilor se va ţine seama de dezvoltarea atît a părţii subterane cît şi a celei aeriene. Pentru ca apa să se poată infiltra în adîncime, speciile trebuie să aibă un sistem radicular cît mai pivotant, calitate pe care o are stejarul — de aceea în solurile de cernoziom el trebuie să fie una din speciile de bază în perdelele antierozionale. Alături de speciile cu rădăcini pivotante se aleg şi specii cu înrădăcinare trasantă, care să fixeze masa superioară a solului şi să o afîneze, pentru a uşura infiltrarea apei. Arbuştii se folosesc într-un mare procent în terenuri degradate, întrucît ei asigură densitatea perdelei şi ridicarea stratului acvifer.

În general, speciile folosite trebuie să fie rezistente la condiţiile staţionale cari în terenurile expuse eroziunii sînt în general foarte grele, să dureze cît mai mult, să producă efectul ameliorativ cît mai repede şi să dea maximum de producţie de lemn, fructe sau alte materii pentru industrie, pe lîngă rolul lor ameliorativ.

La alegerea speciilor se ţine seamă de asemenea, de poziţia pe care o ocupă

fiecare specie în perdea. Astfel, pe rîndurile dinspre cîmpul arabil, se folosesc specii înalte care nu drajonează; în spre izlazuri, drumuri, se recomandă arbuști ghimpoși (excepție pășunile pentru cabaline de prăsilă) care oferă protecție împotriva pășunatului. In spre ravene și rîpi se folosesc specii de talie mică și arbuști cu mare capacitate de drajonare și lăstărire, care să cîștige treptat terenul, să nu fie expuși răsturnării de către vînt și să nu producă surparea malurilor.

Prof. N. I. Sus, recomandă în perdelele din jurul ravenelor (v. cap. V. par. B) și văilor specii cari au creștere maximă în înălțime și cari prin combinarea speciilor de arbori cu arbuști să formeze două sau trei etaje bine încheiate ca structură și un bogat așternut de pădure care să absoarbă apa. Pe terenurile puțin înclinate, cu profil concav, cu soluri coluviale în zone cu umiditate suficientă, se recomandă plantația de tip *arbori de umbrire* cu două etaje, unul din specii iubitoare de lumină și celălalt din specii iubitoare de umbră.

In partea inferioară a versanților unde stratul acvifer este aproape de suprafață se folosesc specii hidrofile sau specii care suportă mai ușor inundația.

In restaurarea terenurilor degradate prin culturi forestiere de protecție problema principală este de a găsi speciile lemnoase care suportă bine condițiile edafice, care sînt foarte aspre, pe aceste terenuri, putînd astfel asigura refacerea terenurilor și o producție lemnoasă satisfăcătoare. Alegerea nepotrivită a acestor specii lemnoase, duce în mod sigur la nereușita plantațiilor. Pentru fiecare fel de teren erodat, există anumite specii lemnoase capabile de a suporta condițiile vitrege ale terenului respectiv. Deci, pe fiecare teren erodat este posibilă o anumită cultură forestieră, bine înțeles dacă și condițiile climatice nu sînt excesiv de neprielnice. Este necesar a se cunoaște înainte de fixarea speciilor, în cele mai mici amănunte caracteristicile terenului erodat, în ceea ce privește condițiile de sol-climă, vegetație etc. (adică stabilirea unității staționale respective). Speciile alese trebuie să aibă posibilitatea de adaptare la condițiile date, adoptîndu-se în general mai multe tipuri de culturi (asociații de specii lemnoase), corespunzătoare diferitelor unități sau subunități staționale, aflate în terenul erodat, destinat ameliorării prin plantații.

Astfel pentru cele mai multe unități staționale se dau două sau mai multe scheme, după numărul plantelor lemnoase apte de a vegeta în unitatea respectivă și după posibilitățile lor de asociere

Terenurile erodate nu trebuie să fie plantate numai cu salcîm, mai ales cînd aceste terenuri sînt apte pentru culturi cu rol ameliorativ și economic mai bun. Salcîmul poate fi folosit cu succes numai în anumite condiții de sol și climă. Plantațiile pe terenuri erodate se recomandă să fie arborete amestecate, cu excepția culturilor pure de salcîm, pin sau molid, pe terenurile unde acestea sînt indicate.

Este totuși necesar ca la fixarea schemelor de împădurire să se evite culturi prea variate și să se urmărească pe cît posibil simplificarea și generalizarea schemelor de împădurire după posibilități.

Este necesar, pe cît posibil, ca la refacerea terenurilor erodate să se execute lucrări care să asigure o folosire cît mai rațională a terenului și să rezolve problema în modul cel mai durabil.

Speciile cele mai indicate pentru plantațiile pe terenuri erodate, sînt:

Pinus silvestris, Pinus nigra, Betula verrucosa, Hippophaë, Lycium, Elaeagnus, Ulmus, Robinia pseudoaccacia (pe loess din regiuni de cîmpie și deal), *Amorpha, Prunus spinosa, Quercus pubescens, Q. Cerris, Q. Robur, Crataegus, Acer campestris, Acer Pseudoplatanus, Corylus Avellana, Ulmus montana, pu-*

mila, Alnus incana, Rhus typhina, Prunus avium, Carpinus orientalis, Pirus communis, Tilia, Acer Negundo, Tamarix, Juglans nigra, Rhus Cotinus, Prunus Mahaleb etc.

4. **Amenajarea terenului în vederea plantațiilor pe pante.** În lucrările de plantații pe terenuri erodate trebuie să se asigure cel puțin un minim de stabilitate a solului. Plantațiile din terenurile mobile (erodate, surpături, alunecări etc.) sînt expuse dezvelirii rădăcinilor, desprinderii și transportului lor prin alunecări etc. Pentru înlăturarea acestor neajunsuri la facerea plantațiilor trebuie respectate anumite reguli de agrotehnică antierozională și executate amenajări speciale ale terenului.

Executarea arăturii. Toate lucrările trebuie făcute pe curba de nivel. Aratul se va face în fîșii de 5—10 m, (în funcție de panta terenului) care se vor planta. Între aceste fîșii se lasă benzi nearate și înierbate de aceeași lățime. Ulterior benzile nearate vor putea fi arate și plantate după ce fîșiile plantate anterior vor fi dezvoltate și vor putea apăra solul. În primele fîșii ce se plantează se folosesc specii rezistente la secetă, în special tufe care dau lăstari abundenți din rădăcini. La plantarea intervalelor dintre fîșiile plantate se pot introduce, în procent mare, specii silvice valoroase, care cresc în înălțime, în primul rînd stejarul.

Valurile. În interiorul plantației, în regiunile de secetă sau unde este pericol mare de eroziune, este necesară executarea unor valuri pentru reținerea apei. De asemenea, în perdelele din lungul pantelor este necesară executarea unor valuri perpendicular pe pante, care vor avea rolul de reținere a apelor și apărarea solului de eroziune. Acestea sînt necesare, întrucît pînă la încheierea plantației, datorită lucrărilor culturale făcute în lungul pantei se produc eroziuni, care pot provoca chiar distrugerea plantației.

* * *

În cazul pantelor mari de peste 35%, se recomandă ca plantația masivelor, perdelelor și culiselor să se facă în cuiburi. Cuiburile se fac pe rînduri așezate pe curba de nivel și se așază în așa fel încît cuibul din amonte să fie în dreptul spațiului liber dintre cuiburile rîndului din aval. Spațiul pe rînd se ară sau se prășește și se întreține ca ogor; spațiul dintre rînduri rămîne înierbat. Pentru plantarea în masiv se folosesc circa 8 000—10 000 puieți la hectar. Gropile se fac pe rîndul prășit.

Pentru plantațiile în masive de pe terenurile cu pante mai mari de 35% există tendința ca atît însămînțările cît și plantarea puieților să se facă în tăblii, în care se plantează 5—15 puieți, sau un număr asemănător de cuiburi. Tăbliile au dimensiunea de 1,00×1,00 m sau 2,10×1,00 m.

Plantațiile se execută toamna și primăvara cu puieți viguroși cari trebuie să corespundă standardelor respective și condițiilor grele din terenurile erodate. Cînd toamnele sînt secetoase, este preferabil ca plantațiile să se facă primăvara de timpuriu. În regiunile cu umiditate suficientă, ferite de înghețuri și pe firul văilor și ravenelor, plantarea de toamnă este totuși cea mai recomandabilă. Puieții se scot din pepinieră după căderea frunzelor, cu rădăcini complete și se transportă la locul de plantat acoperiți cu paie sau rogojini, fără ca rădăcinile să fie expuse la soare sau vînt.

Gropile de plantare au dimensiuni 40/40/40 cm sau 50/50/50, sînt prevăzute cu farfurii de 70 cm diametru și sînt dispuse în cruciș. Ele se fac cu puțin înainte de plantare, ca pămîntul să nu se usuce, iar pentru plantațiile de primăvară gropile se fac de cu toamnă. În acest caz, plantarea se face pri-

măvara timpuriu. Înainte de plantare, puieții vor fi recepați la 3 cm deasupra coletului și apoi rădăcinile bine mocirlite prin înmuierea lor într-un amestec de apă cu pământ galben.

În regiunile umede gropile se pot face cu mult înainte plantării. La plantare pământul se tasează bine și uniform și se face o farfurie pentru reținerea apei ce se scurge pe versant.

Puietul trebuie să fie bine fixat în pământ; în caz contrar probabilitatea de prindere este foarte redusă. În perdelele unde se pot mecaniza lucrările, plantarea se face cu mașina de plantat.

La executarea plantațiilor antierozionale se va respecta în mod strict și detailat tehnica generală a plantațiilor și cea specifică plantațiilor de pe terenurile în pantă.

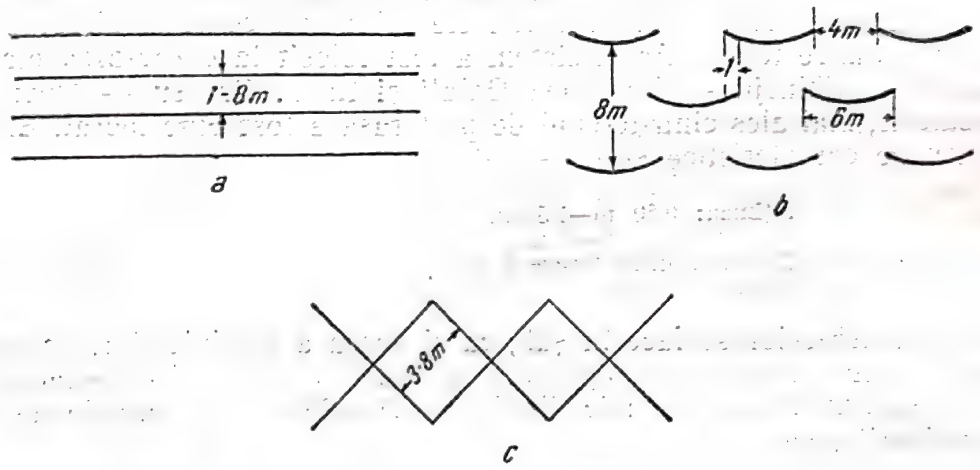


Fig. 270. Diferite sisteme de amplasare a gărduleţelor:
a — în şir continuu; *b* — în solzi; *c* — în romburi

Gărduleţele. Pe terenurile cu pante mari plantaţiile simple nu reuşesc întrucît terenul este spălat de ape iar puieţii sînt dezgoliţi şi de multe ori scoşi din pămînt şi transportaţi la vale. Pentru a se înlătura acest neajuns, se construiesc pe aceste terenuri înclinate gărduleţe amplasate după diferite sisteme (fig. 270). Dispunerea gărduleţelor se face în şiruri întrerupte trasate pe curba de nivel cu 3—3,50 m distanţă între şiruri.

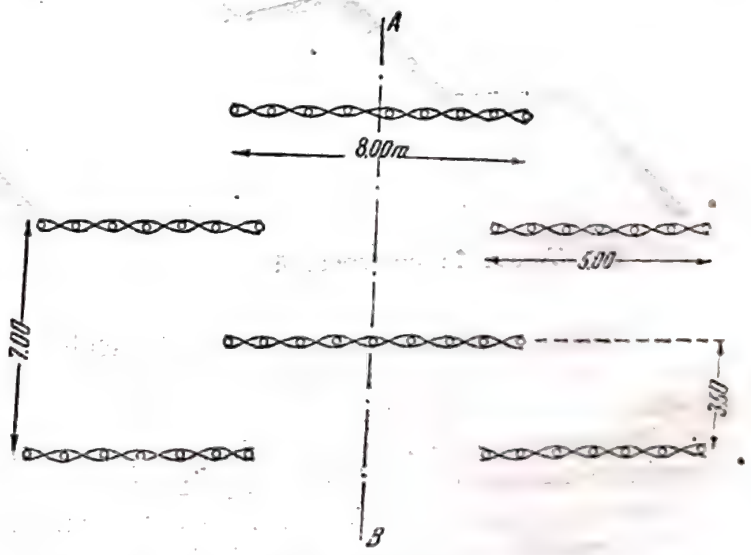


Fig. 271. Gărduleţe dispuse în şiruri întrerupte

Porţiuni de 5—8 m lungime sînt întrerupte pe o distanţă de 3—4 m şi aşezate cruciş, cele din amonte acoperind pe cele din aval pe porţiuni de cîte 1 m la ambele capete (fig. 271).

Această dispoziţie a gărduleţelor se adoptă de la caz la caz. Pe terenuri compacte se foloseşte mai mult dispoziţia în şiruri continue. Pe terenurile nisipoase, sau nisipo-argiloase se recomandă dispoziţia în solzi.

Dispoziţia în romburi se foloseşte pe terenuri argilo-marnoase sau pietroase, cu pante mai mari de 50% şi unde trebuie să se protejeze o construcţie, sau o cale de comunicaţie din aval.

In fig. 272 se vede un teren în pantă fixat prin gărduleţe.

Plantaţiile în terase. Pe coastele cu pante mai mari de 50%, cu teren relativ rezistent la eroziune şi surpare (terenuri argilo-nisipoase), suficient însorite, plantaţiile se fac prin amenajarea terenului în terase sub formă de trepte orizontale, aşezate pe curba de nivel (fig. 273). Acest procedeu se foloseşte mai ales în regiunile secetoase. Prin terase regimul de umiditate din sol se ameliorează foarte mult, întrucît ele reţin apa ce cade direct pe terasă şi pe terenul dintre terase. Acest sistem a fost folosit la executarea plantaţiilor din bazinul V. Chinejii — Regiunea Galaţi şi în V. Carasu — Dobrogea, cu bune rezultate, mai ales cînd terenul de pe terasă a fost bine lucrat. Elementele de construcţie caracteristice sînt:

lăţimea: 0,80 m—1,5 m.
lungimea: 1 m—3 m.
Distanţa între terase 2 m—3 m
Taluzul $^1/_1$—$^1/_2$.

Aşezarea teraselor se face în şah, ca şi aceea a gărduleţelor. In genere ele au platforme cu o uşoară contrapantă (fig. 274); în cazul cînd se fac orizontale (fig. 275) se construieşte un mic diguleţ de 20—25 cm din brazde de iarbă, în scopul reţinerii apei.

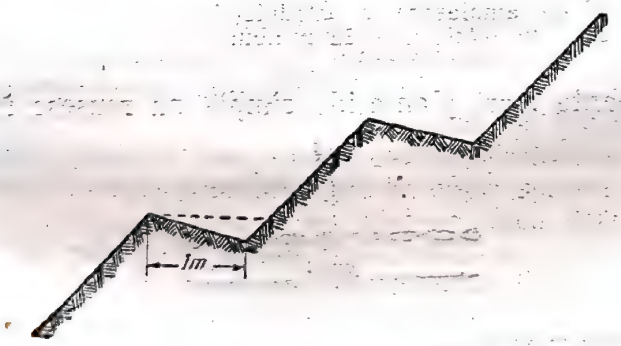


Fig. 274. Terase în contrapantă

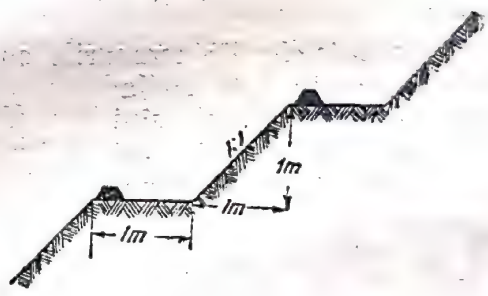


Fig. 275. Terase orizontale

Se recomandă ca la executarea teraselor să se ridice mai întîi stratul de iarbă şi brazdele să fie folosite la formarea diguleţului din aval sau chiar la fixarea taluzului terasei.

Unele terase se fac în continuare fără a se mai lăsa spaţiu între ele şi au lungimea în funcţie de teren (fig. 276).

Plantarea pe terasă se face în gropi de dimensiunile următoare: 0,50/0,50/0,40 sau în şanţuri cu dimensiunea 0,75/0,75 m. La plantare se are în vedere să se introducă în groapă sau şanţ — pămînt fertil de la suprafaţa terenului.

Sistemele de terase sînt diferite (fig 277) şi se deosebesc în funcţie de panta terenului, natura solului, cantitatea de precipitaţii etc.

In general plantarea în terase nu se recomandă atunci cînd sînt de executat lucrări pe suprafețe mari, ele fiind foarte costisitoare și greu de întreținut. Se recomandă totuși pe suprafețe mai reduse, pe anumite terenuri pe care este necesară reținerea întregii cantități de apă ce se scurge.

Terasarea se execută începînd de la partea superioară spre baza versanților. Cînd se urmărește folosirea solului cu humus de pe terenul din amonte pentru terasa din aval și cînd nu există pericol de distrugere a teraselor de apele din amonte, terasarea poate începe de la baza dealului, spre vîrf.

Pentru menținerea taluzelor terasei, în unele cazuri este necesară executarea unor lucrări complimentare ca: garduri de susținere (fig. 278) la terenuri nisipoase, înierbări etc., ceea ce scumpește aceste lucrări.

Terasele nu trebuie să aibă în nici un caz panta spre aval, căci altfel se distrug și provoacă deteriorări în aval.

Cînd terasele se execută cu șanț (fig. 279) ele se amplasează la distanțele critice de eroziune, avînd dimensiunile capabile de a reține scurgerea maximă, provenită dintr-o ploaie torențială.

Unghiurile taluzelor terasei nu trebuie să fie mai mari decît unghiul natural al taluzului solului, pentru ca taluzul terasei să nu se surpe.

Pe pantele abrupte se practică plantarea în *despicătură.*

In anumite situații, este necesar ca înaintea plantării să se creeze condiții favorabile prinderii și dezvoltării puietului. Astfel, pe pante abrupte, fără sol, se execută un sistem de gărdulețe în romb sau pătrat, cari se umplu în interior

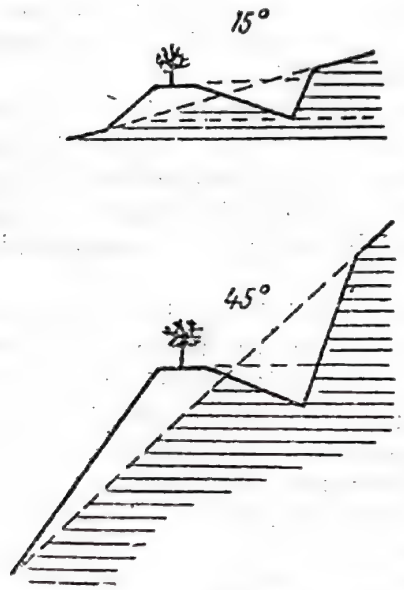


Fig. 277 Sisteme de terase

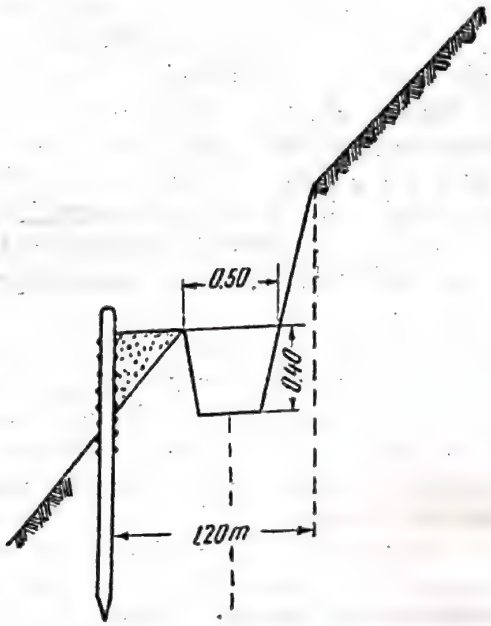


Fig. 278. Terasă cu gard de susținere

cu sol vegetal, și se însămînțează cu ierburi. După un număr de ani, cînd terenul este fixat de covorul de iarbă, se poate trece la plantare. Adeseori plantarea nu se poate executa din cauza pantelor mari; se recurge atunci la înierbarea cu brazde de iarbă de 30/20/6 cm care se așază în formă de romb sau pătrat (fig. 280). Locul cuprins între brazde este umplut cu sol vegetal pe care se seamănă ierburi în amestec.

Scanned with OKEN Scanner

Taluzarea malurilor ravenelor. Plantarea malurilor ravenei nu se poate face cînd acestea au pante mari și sînt în stare de năruire sau surpare fără a fi ajuns în faza unui taluz stabil. Înainte de plantare ele trebuie amenajate și aduse la un taluz stabil. Cînd această lucrare nu se poate face din cauza costului prea ridicat se vor lua totuși la plantare toate măsurile necesare pentru ca plantația odată făcută, să nu fie îngropată prin surparea malului.

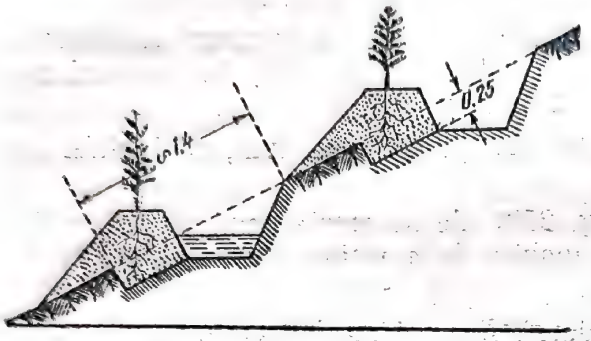


Fig. 279. Terasă cu șanț

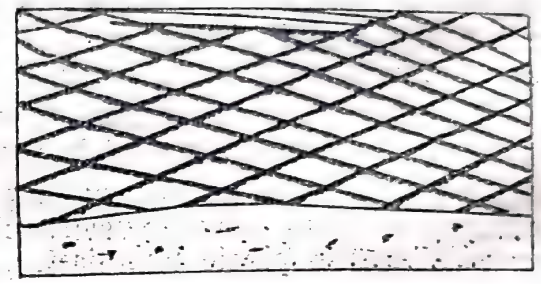


Fig. 280. Fixarea terenului prin brazde așezate în romb

Lucrările de taluzare sînt în special necesare pe ravenele și rîpile din cadrul sau preajma centrelor populate, a căilor de comunicație, a lacurilor de acumulare etc.

Taluzarea malurilor se face mai ușor folosind explozibili sau mașini speciale. Cea mai convenabilă metodă pentru lucrările de acest gen cu volum mare — este folosirea explozibililor. Această metodă a fost folosită pentru taluzarea rîpilor cu maluri abrupte din împrejurul orașului Galați.

Așezarea plantațiilor față de baza malului ravenei și în raport cu expoziția acestuia. Malurile cele mai favorabile, pentru împădurire, sînt cele cu expoziție nordică, nord-vestică și nord-estică. Mai puțin favorabile din acest punct de vedere sînt malurile cu expoziție vestică și estică, iar cele mai nefavorabile sînt malurile cu expoziție sudică, sud-vestică și sud-estică.

In cadrul acestor condiții, pozițiile cele mai favorabile pentru împădurire le are treimea inferioară a malurilor. De aceea, plantarea malurilor ravenelor trebuie începută pe partea lor inferioară — iar partea mijlocie și superioară, se plantează după ce, sub influența plantației de la partea inferioară și a celei din preajma ravenei, s-au creat condiții bune de creștere. În multe împrejurări, plantațiile de la partea inferioară și cele din preajma ravenei înaintează singure, ocupînd și restul în mod natural. Acest procedeu este folosit în special la plantarea malurilor abrupte din zonele secetoase.

Organizarea și tehnica înființării plantațiilor pe terenurile erodate. Organizarea și tehnica înființării plantațiilor antierozionale, nu se deosebesc mult de acelea aplicate pe terenurile plane. Trebuie să se aibă însă în vedere că majoritatea plantațiilor antierozionale se fac pe soluri spălate, cu eroziuni în suprafață și în adîncime. De aceea, este necesar să se țină seama de microrelief, umiditatea și natura solului, de gradul de eroziune, precipitații etc. În funcție de aceste elemente se stabilește componența speciilor, desimea plantației, scheme de plantare. Se cere o mare atenție la pregătirea terenului, calitatea materialului de plantare, tehnica plantării și întreținerea plantației. Independent de

procedeul după care se fac plantațiile, trebuie respectate următoarele reguli generale:

Distanțele de plantare pe rînd, între rînduri sau între cuiburi trebuie respectate cu strictețe.

Se vor planta numai puieți viguroși.

Se vor folosi puieții de un an dacă sînt bine dezvoltați; în caz contrar se vor folosi puieți de doi ani chiar pentru speciile cari în condiții bune se dezvoltă într-un an. Puieții de brad, destinați plantării necesită 3—4 ani de creștere în pepinieră.

La plantare trebuie să se aibă grija pentru asigurarea contactului intim între rădăcinile puieților și pămînt. Pămîntul trebuie să fie afînat și umed. Rădăcinile trebuie îngropate corect, evitîndu-se turtirea lor prin îndesare și mai cu seamă îndoirea lor în sus.

Trebuie să se respecte adîncimea de plantare. La majoritatea puieților coletul radicular trebuie să fie cu 2—3 cm mai jos de nivelul solului.

Sistemul radicular al puieților trebuie ferit de uscare și de expunerea la vînt. In acest scop materialul săditor trebuie transportat din pepinieră pînă la locul de plantare în ambalaje speciale — iar în timpul plantării va fi ținut în căldări cu pămînt mocirlos.

Pentru regiunile plane se recomandă plantatul cu mașina; în cazul plantațiilor simple din zonele de deal, procedeul cu cazmaua asigură o prindere bună a puieților. Plantatul cu plantatorul este un procedeu răspîndit dar mai puțin recomandabil decît primul.

In plantațiile din U.R.S.S. se folosește pe scară largă plantatorul lui *Kolesov*.

Plantația trebuie făcută în pămînt cît mai fertil în care scop, trebuie ca la amenajarea teraselor, tăbliilor, gropilor, solul fertil să nu fie înlăturat și la nevoie să fie adus din altă parte.

Plantarea deasă asigură o închidere mai rapidă, scurtează perioadele de întreținere, fixează și ameliorează mai repede solul.

Puieții destinați plantațiilor pe terenuri erodate, trebuie să fie cît mai viguroși (de grosimea creionului la colet) cu rădăcini cît mai abundente și conforme cu standardele. Pe terenurile cu roci tari pe care survin rostogoliri de pietre, se va evita plantarea speciilor cari suferă la lovire, cum este pinul. Pe astfel de terenuri se recomandă salcîmul, dacă ceilalți factori sînt favorabili plantării lui. Plantarea albiilor torențiale se face numai după ce datorită lucrărilor de pe versanți sau din albia torenților transportul de aluviuni a încetat.

Pe terenurile alunecătoare plantațiile se execută după ce au încetat mișcările mari de terenuri, de preferință în anii secetoși și după ce s-au făcut lucrări de drenare care să asigure liniștirea terenului.

5. **Culturile de pomi, arbuști fructiferi și vie pe terenurile erodate.** In cadrul lucrărilor de amenajare și punere în valoare a terenurilor erodate, trebuie să se acorde o atenție deosebită plantațiilor de pomi, arbuști fructiferi și vii. Folosirea acestor plantații lărgește mijloacele de luptă cu eroziunea și deschide noi posibilități pentru o folosire mai intensă a terenurilor erodate.

Inființarea acestor plantații pe terenuri expuse eroziunii este legată de existența unor condiții favorabile de sol, relief, expoziție și climat. Condițiile cele mai prielnice pentru creșterea și dezvoltarea speciilor de pomi și arbuști fructiferi sînt realizate pe pantele concave, pe cari se găsesc adeseori depuneri deluviale destul de groase. Pantele cu forme convexe sînt mai puțin potrivite pentru plantațiile de pomi fructiferi. Aceste terenuri se caracterizează prin pante

Scanned with OKEN Scanner

mari, soluri puternic spălate, adeseori brăzdate de ogașe și ravene. În general plantațiile de pomi nu trebuie făcute pe terenuri sărăturoase, argiloase și grele, cu apă freatică la adîncime sub 2,00 m pentru pomi sau 1,5 m pentru arbuști.

Vița de vie suportă solurile cu conținut de săruri de 0,2—0,3%, migdalul, părul, mărul suportă concentrații de săruri în sol pînă la 0,1—0,2% iar prunul, dudul și zarzărul pînă la 0,08%. Solurile nisipoase, mai ales dacă la 40—50 cm adîncime se găsește un strat de sol fertil, fiind soluri calde, care asigură o calitate bună fructelor, pot fi folosite cu succes pentru cultura viței de vie, a vișinului, cireșului, caisului, în special dacă se aplică îngrășăminte.

Pe solurile mai erodate, sărace în humus trebuie folosite formele sălbatece și mai puțin pretențioase de pomi și arbuști fructiferi, ca: *Prunus spinosa, Rybes curifera, Hippophaë* etc.

Pe terenurile erodate, irigația pomilor este foarte costisitoare și greu de aplicat. De aceea, la proiectarea și execuția plantațiilor este necesar a se prevedea măsuri tehnice pentru reținerea apei pe sol și în sol și pentru folosirea ei la maximum de către pomi. Hotărîtor pentru buna creștere și dezvoltare a acestor plantații este modul de așezare a plantației față de curba de nivel, organizarea terenului, agrotehnica antierozională, amenajarea antierozională a terenului etc.

La plantațiile executate în jurul orașului Cernavodă, Satu-Nou, s-au așezat pomii pe curba de nivel și s-a executat un val potcoavă în jurul fiecărui pom (fig. 281), asigurîndu-se astfel, reținerea totală a apelor de precipitații căzute, care poate ajunge la 0,25 m³ apă la fiecare pom. Prin acest mijloc și cu aplicarea unei agrotehnici înaintate, s-a asigurat umiditatea necesară dezvoltării pomilor chiar și în aceste zone aride.

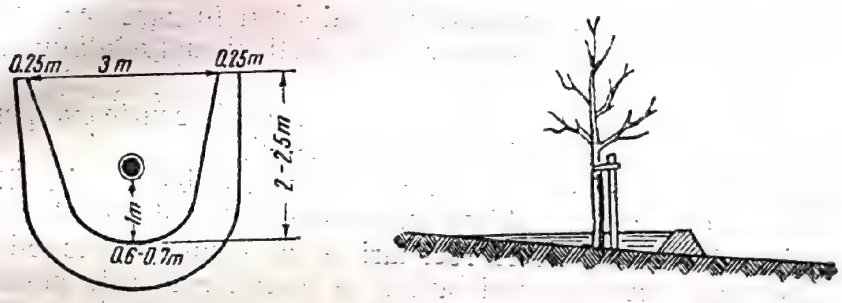


Fig. 281. Val în formă de potcoavă în jurul pomilor dintr-o plantație de protecție

Pentru folosirea totală a terenului și pentru a se asigura lupta cu eroziunea solului se recomandă ca la aceste plantații, între rîndurile de sîmburoase și semințoase, să se planteze arbuști fructiferi în fîșii de cîte unul sau două rînduri. De asemenea, este bine a se planta arbuști și pe rîndul pomilor (cîte 1—2). Arbuștii se îndepărtează din plantație după 12—15 ani, cînd speciile sîmburoase și semințoase ocupă întreaga suprafață.

Tot pentru prevenirea eroziunilor în unele cazuri, în special pe terenuri cu pante mai mari de 10%, se ivește necesitatea de a se alterna fîșiile de arbori fructiferi cu fîșii tampon de ierburi perene, late de 2—3 m și cari se vor schimba succesiv după 4—5 ani.

Culturile de pomi fructiferi pe terenuri erodate se pot face sub formă de plantații masive sau sub formă de perdele de protecție, în combinație cu specii silvice, sau pure. Alegerea speciilor forestiere și pomicole trebuie să asigure o

bună dezvoltare a pomilor fructiferi, cari sînt mult mai exigenți la căldură, lumină și îngrijire și mai puțin rezistenți la condiții naturale nefavorabile (vînt, ger, secetă). De asemenea, trebuie avute în vedere raporturile de reciprocitate între specii și în interiorul aceleiași specii. S-a constatat că acolo unde pomii fructiferi predomină asupra celor forestieri și sînt intercalați în grupe sau în cuiburi separate, în genere se dezvoltă bine. În locurile unde pomii fructiferi sînt predominați de speciile forestiere, acolo ei se dezvoltă slab, au o coroană întinsă, dau o recoltă neînsemnată și trăiesc puțin.

Trebuie să se aibă în vedere la crearea acestor plantații, că mărul și părul cultivați din semințe sînt mai rezistenți la condițiile nefavorabile și au o longevitate mai mare.

La repartizarea speciilor și soiurilor de pomi în plantațiile silvo-pomicole și în perdele trebuie să se cunoască anumite cerințe ale plantelor (v. M.I.A. vol. II, p. II—IV—175 și II—IV—288).

Ținînd seama de cerințele speciilor față de căldură și umiditate, repartizarea după relief se face în felul următor:

În regiunile cu suficientă umiditate sau umede (600—900 mm) treimea de jos a pantei și lunca se plantează cu măr folosindu-se bălegarul. Pe această porțiune de pantă este indicat să se planteze intercalat, coacăzul, agrișul și căpșunul.

Pe treimea de mijloc a pantei, se plantează întîi prunul, apoi părul și mărul altoiți pe sălbatec. Cînd solul este suficient de bogat și profund, se poate planta părul altoit pe gutui și mărul altoit pe dusen.

Pe treimea superioară a pantei și pe platouri nu prea înalte și adăpostite, se plantează cireșul și vișinul. Pe pantele mai repezi, pentru combaterea eroziunii se pot planta în culturi pure: zmeurul și alunul.

În regiunile de dealuri cu altitudine mai mică și cu precipitații de 500—600 mm anual, pe porțiunea de mijloc a pantei sau chiar pe partea superioară, cînd solul este bine sorit și adăpostit, se plantează caisul, piersicul și migdalul.

În regiunile sudice, cu precipitații atmosferice sub 500 mm (regiunea Galați, Constanța și partea sudică și sud-estică a regiunilor Ploiești și București) prunul, mărul, părul, gutuiul și arbuștii fructiferi se coboară de regulă la vale, unde solul este mai reavăn; partea de sus se plantează cu cireș, vișin, piersic, cais și cu vița de vie.

La gruparea speciilor și soiurilor pe trupuri, tarlale și parcele, se va ține seama de următoarele:

— speciile și soiurile să aibă aceleași cerințe biologice și să se planteze la aceeași distanță;

— să înflorească în același timp și să aibă aceeași perioadă de coacere;

— să aibă aceeași longevitate și să intre pe rod în același timp;

— să se asigure polenizarea încrucișată, așezîndu-se soiurile polenizatoare și de polenizat în rînduri masive alternînd după schema 1 : 3 sau 1 : 5.

— speciile și soiurile mai puțin rezistente la transport (zmeurul, căpșunul, coacăzul etc.), se vor planta mai aproape de drumuri sau de centrul gospodăriei;

— speciile cu portul mai înalt și cu fructele mai rezistente la cădere, cum sînt nucul, cireșul și vișinul, se așază în marginea din spre direcția vîntului dominant.

Vița de vie va trebui folosită pentru punerea în valoare a terenurilor degradate de pe coaste și pe nisipurile din regiunile de șes. Se recomandă această cultură pe toate terenurile cu pante din regiunile viticole ale țării, ca: Miniș-Arad.

Scanned with OKEN Scanner

Dealul Mare-Regiunea Ploieşti, zona de sud-vest a Dobrogei, V. Tîrnavelor, nisipurile din preajma Craiovei, de la Valea lui Mihai, Iveşti etc. Viţa de vie va putea fi folosită cu succes şi în perdelele de protecţie.

f. Lucrările hidraulico-agricole

Pe terenuri cu pante mari, supuse fenomenelor de degradare, este necesar ca, în afara măsurilor curente de prevenire a eroziunii, să se recurgă şi la lucrări de ameliorare hidraulico-agricole. Aceste lucrări vor trebui să dirijeze scurgerea apelor, să asigure stabilitatea solului şi să reţină apele de scurgere şi debitul solid pe versanţi, completînd astfel rolul măsurilor agrotehnice antierozionale. Pentru indicarea măsurilor de ameliorare, este necesară cunoaşterea îndeaproape a tipurilor de coline, alături de alte condiţii naturale sau economice.

Lucrările de ameliorare hidraulico-agricole menite să asigure aplicarea unei agriculturi raţionale pe terenurile în pantă, completează măsurile generale agro-fito-ameliorative şi de organizarea teritoriului. Ele cuprind:

1) Lucrările care nu modifică forma generală a terenului (canale de coastă, valuri);

2) Lucrări care modifică forma terenului, segmentînd şi reducînd pantele versanţilor, constînd din diferite sisteme de terase.

Prima categorie de lucrări se recomandă pe terenuri mai uniforme, cu pante mai mici, cuprinse între 15—35% în cazul canalelor şi 3—15% în cazul valurilor de pe terenurile arabile

Terasarea se recomandă pe terenurile argilo-nisipoase permeabile cu pante uniforme sau neuniforme mai mari de 20%.

1. **Valurile de pămînt. (Învălurirea).** Lucrare hidraulico-agricolă care foloseşte valurile de pămînt ca un mijloc sigur şi eficace pentru reţinerea apei şi a solului într-un bazin hidrografic. Această metodă asigură oprirea completă a scurgerii apei la suprafaţa terenului şi colectarea ei înainte de a căpăta debitul şi viteza care să poată antrena şi transporta solul. Se obţine astfel infiltrarea apei în sol sau conducerea ei în mod dirijat, către punctele speciale de evacuare. Prin aceasta se lichidează acţiunea distructivă a scurgerii apelor de suprafaţă şi a proceselor de eroziune, atît pe versant cît şi în întreaga reţea hidrografică.

Valurile de pămînt sînt mici diguri (spinări, coame) de pămînt care urmăresc linia generală a curbei de nivel, avînd în faţa lor un canal.

După poziţia lor faţă de curba de nivel, valurile pot fi:

1) valuri de nivel (orizontale, de absorbţie) ce urmăresc linia generală a curbelor de nivel;

Fig. 282. Val de nivel sau de absorbţie

2) valuri înclinate (de interceptare) cînd se abat faţă de curba de nivel pînă la limita maximă de 0,04%.

Valurile de nivel, orizontale sau de absorbţie (fig. 282). Au rolul de a reţine întreaga cantitate de apă ce se scurge la suprafaţă, de pe intervalul dintre valuri. Ele se execută în lungul curbelor de nivel. Sînt închise la capete şi segmentate prin pinteni (diguri transversale executate în canalul din faţa valului), pentru ca în caz de rupere să nu se evacueze toată apa din canal prin aceste rupturi.

Scanned with OKEN Scanner

Valurile de nivel se recomandă pe terenurile cu permeabilitate mare și mijlocie, în regiuni cu precipitații reduse. Este necesar ca apa din canalul valului să se infiltreze, într-un timp scurt, pentru a nu dăuna culturilor (maximum 10—48 ore pentru plantele agricole). Acest lucru este deosebit de important în calculul hidraulic al valurilor.

Valurile înclinate sau de interceptare (fig. 283). Se recomandă în regiunile cu precipitații abundente și sol puțin permeabil. Ele intercepteză scurgerea apei la intervale calculate, înainte ca viteza ei să poată antrena solul, apa reținută în canal este condusă dirijat, fără pericol de erodare către debușeu. Inclinarea canalului poate fi aceeași pe toată lungimea lui, sau să varieze pe sectoare.

Fig. 283. Val înclinat sau de interceptare

Înclinarea cea mai potrivită a canalului pe solurile nisipoase este de 0,3%. Cînd înclinarea se dă pe sectoare, ea va crește la fiecare 100 m (un sector) după cum urmează (tabela 168).

TABELA 168

Lungimea canalului	Inclinarea canalului %
0 m — 94 m	0,10
94 m —188 m	0,15
188 m —282 m	0,20
282 m —386 m	0,30
386 m —480 m	0,40

Înclinarea uniformă a canalului din fața valului are față de înclinarea neuniformă, avantajul că ușurează marcarea valului pe teren și cere mai puțină îngrijire a canalului.

Aceste avantaje nu întrec pe cele oferite de înclinarea neuniformă, prin care se reduc pierderea de sol de-a lungul canalului.

După durata lor de funcționare valurile pot fi: temporare și permanente.

Valurile temporare. Se execută în fiecare toamnă prin mijloace agricole curente. Ele nu sînt altceva decît niște brazde mai mari (pînă la 25—30 cm) așezate pe curba de nivel și se distrug primăvara la semănat.

Valurile permanente. Se execută cu mașini speciale, cu dimensiuni mai mari și pot dura zeci de ani dacă sînt îngrijite și bine întreținute.

După elementele de construcție se deosebesc valuri cu bază largă și valuri cu bază îngustă.

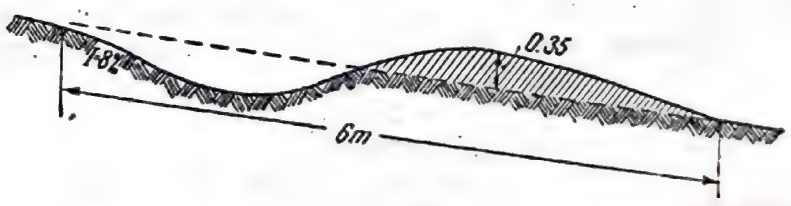


Fig. 284. Val cu bază largă

Valurile cu bază largă (fig. 284) se folosesc pe terenurile arabile cu pante pînă la 12%, ele au o înălțime mică, de 0,45—0,65 cm și o lățime totală care poate ajunge pînă la 9 m. Taluzele la canal și la val sînt de 1 : 4—1 : 5. Aceste taluze dulci și înălțimea mică permit cultivarea totală sau parțială a valurilor.

Valurile cu bază îngustă (fig. 285). Se recomandă în general pe pășuni și în vii, pe pante ce pot ajunge la 15—20%. Înălțimea lor variază de la

0,45—0,75 m. Lățimea la bază variază de la 2,60 m—5 m. Taluzele 1 : 2—1 : 3. Aceste valuri se cultivă greu, de aceea de obicei ele se înierbează.

* * *

Valurile nu trebuie confundate cu canalele de coastă, care se deosebesc prin modul și elementele de construcție.

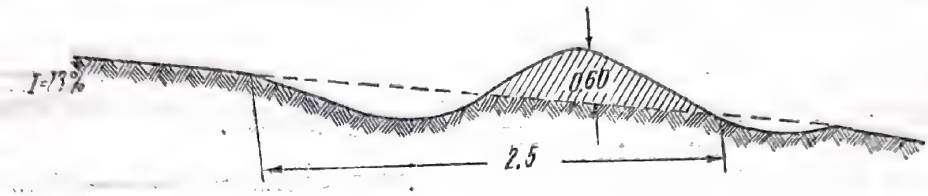


Fig. 285. Val cu bază îngustă

Valurile se pot folosi pentru combaterea eroziunii solului și a secetei pe terenurile arabile, pășuni, fînețe, vii și livezi sau chiar în plantațiile forestiere. La culturile de cîmp se folosesc valurile cu bază largă — pe pășuni, în vii sau livezi, cele cu bază îngustă. Paralel cu lucrările de învălurire se execută și celelalte lucrări de ameliorare, mai ales a consolidărilor cu ajutorul pajiștei. In cazul culturilor irigate, șanțul din fața valului poate servi și drept canal de irigație. Plantarea pomilor pe terenul învălurit trebuie executată pe curba de nivel. In plantațiile de vii valurile de obicei se înierbează sau se plantează cu arbuști.

Elementele de construcție a valurilor. Notația elementelor de construcție a valurilor (fig. 286) este următoarea: *)

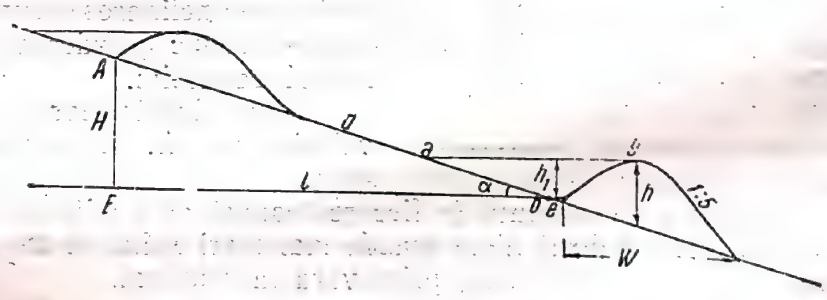


Fig. 286. Elemente de construcție a valurilor

Distanța pe verticală între două valuri se notează cu *H*.
Distanța pe orizontală între două valuri se notează cu *l*.
Distanța reală pe teren între două valuri se notează cu *d*.
Baza valului: $W = 10\ h$ sau $8\ h$.
Înălțimea valului se notează cu *h*.
Adîncimea apei în canal: h_1.
Deschiderea la gură a canalului: *B*
Lățimea la fund a canalului: *b*.
Taluzul: *t*: 1/5; 1/4 la teren arabil
1/2; 1/3 la pășuni
Panta terenului în %.
Panta canalului *I*.

*) Valurile mijloc de combaterea eroziunilor și secetei. Ing. Eugen Popovici, Comunicare la Academia R.P.R., 1954.

Lungimea valului L.
Secțiunea canalului S.
Suprafețe învălurite A.

Înălțimea valului, considerată din fundul șanțului la coronamentul valului, nu va trece în mod obișnuit de 60—65 cm, aceasta pentru a nu se strînge în canal prea multă apă, care nu s-ar putea evapora sau înfiltra în timp util. Înălțimea h — va putea fi mai mică la pantele dulci și ajunge la 65 cm pe terenurile cu pante de maximum 15%. În cazuri cu totul excepționale și numai la valurile executate pe terenuri cu pante în jurul lui 15—18%, înălțimea poate ajunge pînă la 75 cm. Taluzul se dă în funcție de panta terenului și de tipul de val și este la digulet mai dulce în aval și mai abrupt în amonte, ex.: 1 : 5; 1 : 4; 1 : 3; 1 : 2 și invers la canalul valului.

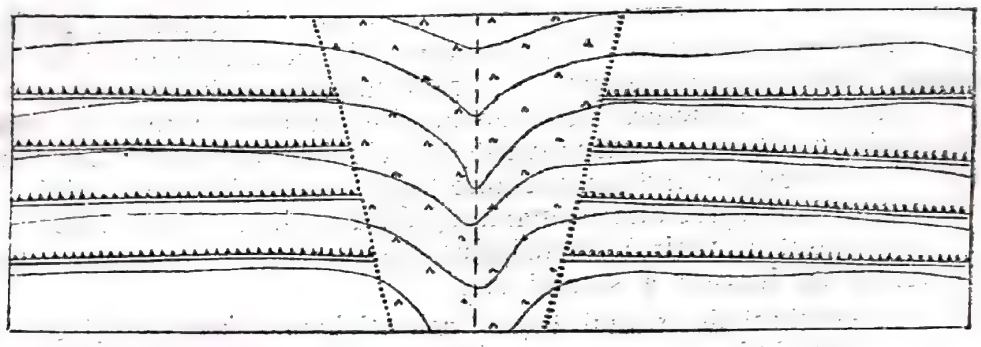


Fig. 287. Debușeu natural pentru valuri

Lungimea valurilor înclinate și chiar a celor orizontale nu trebuie să depășească 600 m; capetele lor trebuie să fie de obicei delimitate de drumurile de acces, se păstrează înierbate și nu au panta mai mare de 6%, constituind debușee naturale sau artificiale. Prezența debușeelor naturale (fig. 287) (o mică vîlcea înierbată, o plantație) asigura economia lucrărilor, putînd chiar să condiționeze executarea valurilor. Valurile orizontale se întrerup prin pinteni executați transversal în șanț la distanță de 50—100 m.

Traseul valurilor trebuie să fie cît mai uniform, și fără șerpuiri. În cazul terenurilor neuniforme se fac adaptări în acest traseu. În acest caz înălțimea valului h variază fiind mai mare sau mai mică, după cum se depărtează sau se apropie de curba de nivel. De asemenea înălțimea h mai variază și în cazul trecerii valurilor peste un ogaș. În acest caz, valul va avea chiar un digulet, executat transversal pe firul ogașului. Apa din fața acestui digulet fiind evacuată printr-o lucrare executată în corpul digulețului (un tub, un dren etc.) (fig. 288). Pe terenurile cu forme foarte variate, nu se recomandă metoda învăluririi.

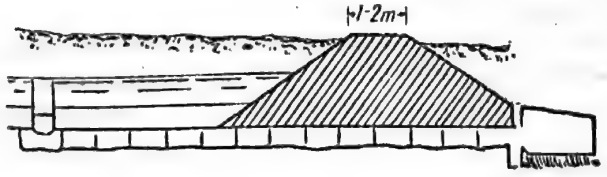


Fig. 288. Evacuarea apei din canalul valului

Studii necesare pentru proiectarea valurilor. Înainte de începerea oricăror studii este necesar a se face o recunoaștere pe teren a suprafeței propuse pentru învălurit. Cu această ocazie se va delimita pe un plan 1 : 20 000, 1 : 10 000 sau la o scară mai mare, suprafața de ameliorat, apreciindu-se pantele terenului, locurile indicate pentru evacuarea

apelor, eroziunea etc. Din aceste date se va trage prima concluzie generală asupra necesităţii şi posibilităţii executării acestor lucrări. În caz afirmativ se va trece la studierea detaliată a celorlalte elemente necesare proiectării.

Se vor executa măsurătorile planimetrice şi nivelitice. Precizia acestor măsurători trebuie să asigure întocmirea unui plan de situaţie cotat la scări care pot varia de la 1 : 1 000 la 1 : 5 000 în funcţie de microrelieful suprafeţelor de învălurit. Echidistanţa curbelor poate varia de la 1 m—5 m, cu condiţia ca planul să redea fidel formele terenului. Metoda folosită pentru ridicarea nivelitică este aceea a nivelmentului trigonometric. În genere sînt necesare profile transversale prin suprafaţa respectivă, care să indice schimbările caracteristice de pantă. Pe teren se vor amplasa repere nivelitice, necesare la aplicarea lucrărilor. În caz cînd panta terenului de învălurit se diferenţiază pe porţiuni distincte, atunci pentru fiecare porţiune se va face proiectarea în mod independent.

Se vor face apoi studii geo-pedologice care să redea natura geologică a subsoluiui, înclinarea straturilor, solul cu toate datele cerute de studii de asemenea natură, (se va accentua asupra caracteristicilor privind infiltraţia, gradul de permeabilitate, structură, eroziunea, (în studiul căreia se vor reda toate elementele cerute de instrucţiunile în vigoare elaborate de Ministerul Agriculturii şi Silviculturii) adîncimea apei freatice, folosinţa terenului, caracteristicile precipitaţiilor (precipitaţii maxime, durată, intensitate, frecvenţă, zăpadă căzută şi modul de topire) intensitatea, durata şi frecvenţa vînturilor, evaporaţia, sistemul de lucrare a solului etc.

Solurile cu eroziuni de gradul 4 şi 5, cele nisipoase, precum şi cele supuse alunecărilor nu sînt indicate pentru ameliorarea prin valuri. Cele mai potrivite soluri sînt cele cu textură mijlocie. Se recomandă ca lucrările de învălurire să fie proiectate cu ocazia organizării teritoriului gospodăriilor, indicîndu-se cu acest prilej tarlalele de învălurit. Cînd valurile se execută pe teren neorganizat, ele vor fi proiectate în aşa fel ca să nu îngreuneze viitoarea organizare a teritoriului. Ca o concluzie a studiilor de mai sus, se va stabili coeficientul local de scurgere, element principal în calculele de dimensionare a valurilor.

Calculul hidraulic al valurilor. La calculul elementelor valului trebuie să se ţină seamă de scopul urmărit care constă în: a reţine toată apa rezultată în urma ploilor de intensitate maximă sau din topirea zăpezilor de pe suprafaţa cuprinsă între două valuri succesive sau de la linia de separaţie la primul val, sau în a evacua în mod dirijat, surplusul de apă prin canalul valului către un debuşeu. Apa reţinută în canalul valului trebuie să se înfiltreze sau să se evapore într-un timp scurt, fără a dăuna culturilor (maximum două zile pentru culturi agricole şi cinci zile pentru păşuni). Trebuie deci cunoscut volumul de apă care urmează a fi reţinut sau evacuat prin canalul valului în urma unei ploi torenţiale maxime, care se repetă o dată la 10 ani, precum şi totalul pierderilor zilnice a apei din canal. Aceste date indică sistemul de val care trebuie ales pentru condiţiile respective. Astfel, în cazul cînd apa din canal se înfiltrează şi evaporă într-un timp care nu dăunează plantelor, se vor alege *valuri de nivel*. În cazul cînd canalul nu poate fi dimensionat pentru reţinerea întregei cantităţi de apă de pe suprafaţa de colectare sau ar trebui să stagneze prea mult în canal, precum şi în cazul cînd s-ar provoca alunecări, datorită infiltraţiilor mai mari, este necesar a se alege *valuri înclinate*. Alegerea acestui sistem de valuri necesită amenajarea de debuşee, ceea ce îngreunează şi scumpeşte lucrarea, dacă nu se pot folosi debuşee naturale.

Scanned with OKEN Scanner

Notînd cu Q volumul de apă reținut pe metru de val și Q_1 cantitatea de apă ce se pierde prin infiltrație și evaporare pentru timpul admis, se vor alege *valuri de nivel* dacă

$$Q_1 \geqq Q$$

și *valuri înclinate* în cazul cînd

$$Q_1 < Q.$$

Prin aceasta va trebui să se evacueze surplusul de apă Q_2 provenit din diferența între Q și Q_1.

Dacă infiltrația și evaporația depășesc înălțimea de apă care se scurge în canal, se execută valuri de nivel; în caz contrar se execută valuri înclinate.

Dacă $h \leq (E+e)\,t$ se execută valuri de nivel

dacă $h > (E+e)t$ se execută valuri înclinate.

În aceste expresii E este infiltrația în cm/oră

e — evaporația în cm/oră

t — timpul în ore cît poate stagna apa în canal fără să împiedice dezvoltarea plantelor cultivate.

Cînd: $P=Q$ înseamnă că toată apa se pierde

$P=C+e$ unde

P=pierderile de apă din canal

C=pierderile prin infiltrație

e=pierderile prin evaporație

$C=P\times L\times p$ unde:

P=perimetrul udat

L=lungimea valului

p=pierderile în cm/oră prin infiltrație, care pot varia de la 0,02 m—0,20 m/oră, dar pot fi uneori mult mai mari.

Aceste valori trebuie cunoscute în raport cu condițiile locale; ele se pot determina prin observații.

Pentru zona centrală a Dobrogei, în condițiile solului brun deschis de stepă, pe pante erodate (Valea cișmelelor) se dă ca exemplu următorul calcul în vederea alegerii sistemului de valuri.

Condiția că valul să fie de nivel, este:

$h \leq (E+e)\,t$, infiltrația E pentru 10 ore; (timpul cît plantele pot sta în apă fără să sufere în dezvoltarea lor) este:

$$E=10\times 13{,}6 \text{ cm/oră}=136 \text{ cm.}$$

Deoarece înălțimea maximă în canalul valului este de 42 cm, condiția de mai sus este satisfăcută, chiar fără a se lua în considerare evaporația. În acest caz se poate alege tipul de val de nivel sau orizontal, apa se pierde prin infiltrație în: 42 cm : 13,6 cm=4 ore.

Debitul de apă ce se scurge de pe suprafața dintre două valuri pe 1 m de val este dat de formula

$$Q=l\cdot k\cdot p \qquad (390)$$

în care:

Q_1 este volumul de apă scurs de pe suprafața cuprinsă între două valuri în m³/m;

p — precipitațiile maxime în 24 ore, ce se repetă o dată la 10 ani în m/oră;

K — valoarea coeficientului de scurgere;

l — distanța dintre valuri pe orizontală, în m.

Scanned with OKEN Scanner

Debitul de apă Q_1 ce se colectează de pe o suprafață oarecare S, se poate calcula și după una din formulele*):

$$Q_1 = S \cdot 10\,000\ f \cdot k \cdot \quad \text{sau} \tag{391}$$

$$Q_1 = S \cdot f \cdot k \tag{392}$$

în care:

Q_1 este debitul apei de reținut în canal în m³/oră,
S — suprafața după care se calculează apele în ha;
f — intensitatea ploii în m/oră
k — coeficientul de scurgere

Pentru determinarea debitului de apă scurs din topirea zăpezilor se ține seamă de grosimea stratului de zăpadă și densitatea ei. Este indicat să se ia în considerare iernile cu cele mai mari cantități de zăpadă căzută. Notînd cu h, grosimea mijlocie a stratului de zăpadă în metri de pe întreaga suprafață de colectare și cu γ — greutatea specifică a zăpezii, se obține următoarea formulă pentru determinarea debitului maxim pe oră:

$$Q = S \cdot 10\,000\ h \cdot \gamma \cdot K \tag{393}$$

Notările lui K și S sînt aceleași ca în formula (391)

Debitul maxim scurs este dat și de formula următoare*):

$$Q\ \text{m}^3/\text{s} = K \cdot I \cdot S \tag{394}$$

în care:

K este coeficient de scurgere;
S — suprafața de colectare în m²;
I — intensitatea ploii în m³/s.

Pentru alegerea ploii critice este necesară cunoașterea timpului de concentrare a apei, de la cel mai îndepărtat punct al suprafeței, la punctul de ieșire.

Ploaia critică care dă debitul maxim trebuie să întreacă ca durată sau să fie egală cu timpul de concentrare, care variază în funcție cu mai mulți factori și care trebuie deci determinat pe bază de observații locale.

Timpul de concentrare în funcție de diferite suprafețe este dat în tabela 169.

TABELA 169

Suprafața ha	Timp de concentrare min	Suprafața ha	Timp de concentrare min
0,5	2,7	120	29
1	3,2	160	35
1,5	3,7	200	45
4	4,0	240	47
8	4,8	280	53
12	8,0	320	60
20	12,0	360	67
40	17,0	400	75
80	23,0		

*) Bodrov V. A. Ameliorații agro-silvice, 1951
*) Ing. Ramser.

La valurile de nivel va trebui să se cunoască timpul de concentrare a apei de la un val la altul; la valurile înclinate se adaugă la acesta timpul necesar scurgerii apei în canal pînă la emisar.

Distanța între valuri fiind $l=27$ m și $L=600$ m, viteza de scurgere a apei pe suprafața terenului 0,20 m/s și în canal de 0,80 m/s, timpul de concentrare va fi: de la valul din amonte, la valul din aval, $27:0,20=135$ s și pe toată lungimea valului:

$$600:0,80=750 \text{ s}$$
$$\text{total}=885 \text{ s}=14 \text{ min.}$$

Se va alege deci ca ploaie critică pentru regiunea respectivă o ploaie cu durata de 14 min.

Pentru dimensionarea canalului se verifică elementele după formula

$$Q=Sv \qquad (394)$$

$$\text{pentru } v=\frac{1.'86}{n}\cdot\sqrt[3]{R^2}\cdot\sqrt{P}$$

în care:

n este coeficient de rugozitate=0,04;
R — raza hidraulică;
P — panta canalului;

cu condiția ca $Q \geqq Q_1$.

Pentru valurile de nivel, cunoscînd Q și L, se determină secțiunea canalului ca fiind

$$S=\frac{Q}{L}.$$

Cunoscînd pe S se pot alege elementele canalului, ținînd seama de condițiile arătate anterior și în special de faptul că înălțimea valului nu poate trece de 0,45 m la valurile cu bază largă și de 0,75 m la cele cu bază îngustă. De asemenea se va avea în vedere că depărtarea între ele pe orizontală nu poate fi scăzută sub 20 m.

Lungimea totală a valului de nivel este $L=\frac{Q}{q_1}$

în care:

Q este volumul apei în m³, care urmează a se reține de pe întreaga suprafață dată;
q_1 — valoarea apei reținute de 1 m de val. Numărul valurilor este:

$$N=\frac{D}{l}\ \begin{matrix}\text{(lățimea sectorului)}\\ \text{(distanța pe orizotală între valuri).}\end{matrix}$$

In cazul valurilor înclinate, calculele se fac la fel ca în cazul canalelor deschise folosite la drenaj. Aceste canale trebuie totuși calculate în așa fel încît să fie respectate următoarele condiții:

1) luciul apei în canal să fie mai jos cu 10—15 cm decît coronamentul valului;

2) scurgerea în lungul valului să nu provoace eroziune în canal;

3) toată apa din canal trebuie să se scurgă în timpul cerut de necesitățile plantelor.

Verificarea secțiunii valului se face cu ajutorul formulelor pentru canale deschise.

Scanned with OKEN Scanner

Calculul distanței dintre valuri pe orizontală (l) și pe verticală (H) (fig. 286). Pentru calculul distanței pe orizontală se folosește formula:

$$l = \frac{h_1}{2r}\left(\frac{W}{2} + \frac{h_1}{I}\right) \qquad (395)$$

în care:

h_1 este adîncimea apei în canal;
r — $K \cdot p$ (din formula 390);
W — baza valului;
I — panta canalului.

Pentru calculul distanței pe verticală se folosește formula:

$$H = \frac{h_1}{4r}(W \cdot I + 2\ h) \qquad (396)$$

în care: h este înălțimea valului.

Restul notațiilor au aceeași semnificație ca în formula (395).

Prof. Kozmenko dă următoarele formule pentru calculul distanței dintre valuri, pe orizontală și pe verticală în funcție de panta terenului și de cantitatea de apă care se scurge în canalul valului

$$l = \frac{h^2}{2\,Im} \qquad (397)$$

$$H = \frac{h^2}{2m} \qquad (398)$$

în care:

m este grosimea stratului maxim de precipitații care se scurge prin canal;
h — înălțimea valului;
I — panta canalului.

Distanța dintre valuri pe orizontală mai este dată și de raportul între Q_1 (cantitatea de apă reținută de 1 m canal) și Q_2 (cantitatea de apă care se scurge de pe o suprafață de 1 m² al terenului învălurit):

$$l = \frac{Q_1}{Q_2} \qquad (399)$$

iar distanța pe teren (d) este: $d = \frac{l}{\cos\alpha}$

Pentru calculul distanțelor dintre valuri se mai poate folosi și formula lui Cablik conectată cu coeficientul m dat de Kosteakov pentru distanța critică de eroziune

$$l = \frac{v^2_{max}}{m^2\, c \cdot k \cdot h} \qquad (400)$$

în care

$c = \alpha\sqrt{I}$
α — coeficient care variază între 7—30 în funcție de valoarea coeficientului de rugozitate γ;
m — coeficient de corecție cu valoarea 1—2;
v_{max} — viteza maximă de antrenare;
I — panta terenului;
k — coeficient de scurgere;
h — intensitatea precipitațiilor în m/s.

Din observațiile făcute asupra lucrărilor executate pînă în prezent la noi în țară, s-a constatat că din lipsa unor coeficienți determinați pe cale experimentală, datele obținute prin aceste formule nu sînt totdeauna cele mai indicate. Este necesar ca proiectantul să verifice elementele din calcul cu condițiile de pe teren. Orice greșală în aceste calcule putînd avea repercusiuni grave asupra producției. Întrucît lucrările de învălurire trebuie răspîndite pe zeci de mii de hectare în țară, este necesar ca elementele de calcul să fie date sub formă de tabelă, întocmită pe bază de date experimentale și cu folosirea diferitelor formule.

În tabela 170 se dau cîteva elemente cu privire la valurile din regiunea Constanța și Cean-Turda, determinate de Serviciul Conservării solului pentru Dobrogea centrală.

TABELA 170. ELEMENTELE TERASELOR VALURI IN STEPA CENTRALĂ A DOBROGEI, CALCULATE IN FUNCȚIE DE PRECIPITAȚII MAXIME, PANTA TERENULUI ȘI NATURA SOLULUI

Nr. crt.	Panta	Distanța pe orizontală l (m	Distanța pe verticală H (m)	Secțiune canal m²	Secțiune val m²	Cantitatea de apă Q m³/s
1	0,02	40,62	0,81	2,43	0,187	2,43
2	0,03	28,13	0,83	1,70	0,38	1,68
3	0,04	27,87	1,11	1,68	0,46	1,67
4	0,05	23,06	1,15	1,38	0,46	1,38
5	0,06	20,28	1,19	1,34	0,49	1,32
6	0,07	19,91	1,25	1,17	0,49	1,16
7	0,08	17.52	1,40	1,14	0,48	1,13
8	0,09	15,97	1,43	1,04	0,48	1,03
9	0,10	14,96	1,50	1,06	0,10	1,04
10	0,11	13,93	1.54	0,97	0,50	0,95
11	0,12	13,05	1,57	0,92	0,50	0,91
12	0,13	12,99	1,78	0,93	0,47	0,91
13	0,14	12,30	1,71	0,89	0,47	0.86
14	0,15	11,70	1,75	0,85	0,47	0,82

Din cercetările făcute de I.C.A.R. la stațiunea Cîmpia Turzii, rezultă că, pentru solurile grele cu eroziune neapreciabilă sau moderată din cîmpia Transilvaniei, distanțele dintre valuri variază în raport cu panta, după cum se arată în tabela 711.

Cerkasov recomandă între valuri distanțele arătate în tabela 172.

TABELA 171

Panta %	Distanța pe orizontală l (m)	Distanța pe verticală H (m)
2	41,0	0,82
3	33,5	1,00
4	30,0	1,20
5	26,0	1,30
6	23,5	1,41
7	22,0	1,54
8	20,5	1,64
9	19,5	1,75
10	18,5	1,85
11	17,5	1,92
12	17,0	2,10

TABELA 172

Panta %	Distanța pe orizontală (m)	
	Soluri mijlocii	Soluri ușoare
2	38	50
3	30	41
4	27	38
5	26	35
6	25	30
8	24	26
10	20	24
12	18	22

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu de calcul al valurilor în Stepa Centrală a Dobrogei:

panta 2%
$h_1 = 0{,}30$
$W = 2{,}50$
$r = 101$ mm în 70 minute
$K = 0{,}60$
$r = K \cdot r = 0{,}60 \times 0{,}101 \simeq 0{,}06$

Distanța pe orizontală:

$$l = \frac{h_1}{2r}\left(\frac{W}{2} + \frac{h^1}{I}\right)$$

$$l = \frac{0{,}30}{0{,}12}\left(\frac{2{,}50}{2} + \frac{0{,}30}{0{,}02}\right)$$

$$l = 40{,}62\ m.$$

Distanța pe verticală:

$$H = \frac{h_1}{4r}\ (W \cdot I + 2h)$$

$$H = \frac{0{,}30}{4 \times 0{,}06}\ (2{,}50 \cdot 0{,}02 + 2 \cdot 0{,}30)$$

$$H = 0{,}81\ \text{m}.$$

Secțiunea canalului:

$$\Omega = \left(\frac{W}{2} + \frac{lh^1}{H}\right)\frac{h^1}{2}$$

$$\Omega = \left(\frac{2{,}50}{2} + \frac{40{,}62 \cdot 0{,}30}{0{,}81}\right)\frac{0.30}{2}$$

$$\Omega = 2{,}43\ \text{m}^2.$$

Secțiunea digului valului pe unitatea de lungime:

$$\Omega^1 = \frac{W \cdot h^1}{4 \cos^2 \alpha}$$ α este unghiul de înclinare al terenului față de orizontală.

$$\Omega^1 = 0{,}187\ \text{m}^2.$$

Tehnica construirii valurilor. Constructorul (executantul) va parcurge terenul cu planul în mînă, examinînd și precizînd elementele tehnice din proiect. În cazul cînd nu există plan și lucrarea se execută pe baza elementelor de construcție date sub formă de tabelă sau sînt calculate local, executantul lucrării va trebui să facă o recunoaștere deosebit de amănunțită, parcurgînd terenul și notînd pe un plan sau o schiță caracteristicile orografice ca: suprafețele cu același grad de înclinare, același sol și grad de eroziune, determinînd panta medie pentru fiecare unitate morfologică. De asemenea, se vor marca pe plan izvoarele, locurile de colectare a apelor și eventualele depresiuni ce urmează a fi folosite ca debușee, în cazul valurilor înclinate. Terenul cu pante mari sau neuniforme de asemenea se va delimita pe plan și se va exclude le la învăluiri. Se vor prevedea măsuri pentru evacuarea apelor stagnante, captarea izvoarelor și dirijarea lor către emisar, precum și pentru nivelarea eventualelor ogașe.

Marcarea traseului valurilor. Marcarea traseului valurilor se va începe de la creastă sau de la cel mai înalt loc al suprafeței supuse învăluirii. Aci se trasează primul val denumit și „val cheie" și în funcție de el se trasează apoi celelalte valuri.

Dacă terenul prezintă anumite puncte obligate: o depresiune, un drum etc. primul val se trasează în funcție de acele puncte.

Marcarea traseului valurilor pe teren se face cu ajutorul nivelei și a mirei sau în cazuri cînd există posibilități, direct cu tractoarele cu nivel.

În U.R.S.S. s-au creat aparate speciale pentru indicarea punctelor de aceeași cotă care se atașează la tractoare și dau posibilitatea ca tractorul să păstreze aproape exact traseul curbei respective. În acest mod se face economie la marcarea valurilor.

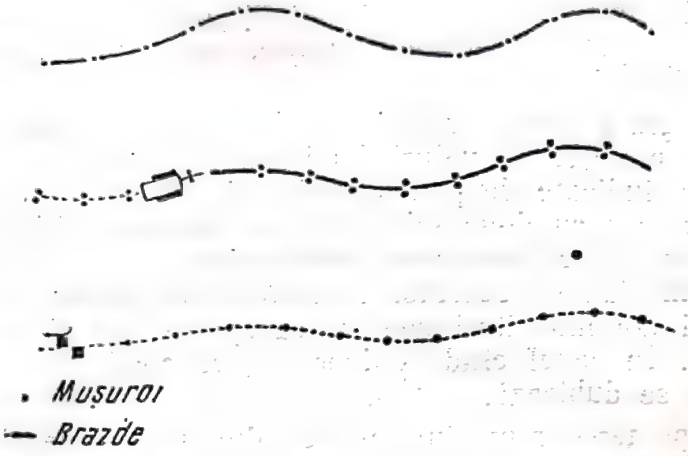


Fig. 289. Materializarea traseului valurilor prin mușuroaie și brazde

Traseul valurilor se marchează cu jaloane sau țăruși așezați din 20 în 20 m sau în terenuri mai puțin uniforme, din 10 în 10 m. Valurile fără soț se marchează cu un țăruș sau un mușuroi iar cele cu soț cu țăruși (jaloane sau două mușuroaie). După marcarea se unesc aceste semne prin una sau două brazde, scoțîndu-se în evidență traseul valului (fig. 289). Odată cu această operație să se uniformizeze traseul valului în cazul unor devieri pronunțate de la linia generală a curbelor de nivel (fig. 290).

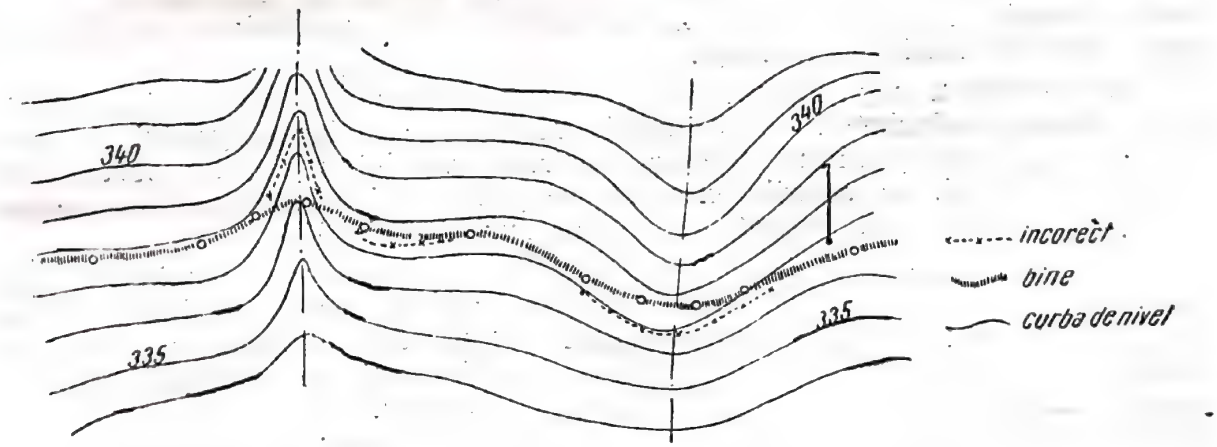


Fig. 290. Uniformizarea traseului unui val pe teren neuniform

Fixarea valurilor cu ajutorul nivelei. Pentru fixarea primului val operatorul se va instala în așa fel cu aparatul, încît să poată citi la mira instalată pe un reper cotat, aflat în punctul cel mai înalt, obținîndu-se astfel cea mai mică citire pe miră. Față de acest punct se va determina traseul primului val, ținînd seama de distanța pe verticală (H), calculată în proiect sau luată din tabele.

Exemplu. Cota reperului este 200 m, mira se așază pe acest reper. După instalarea și calarea aparatului, se citește pe miră, de ex.: 60 cm. Aceștia reprezintă planul de comparație.

Se ia pe verticală distanţa (H) pentru panta respectivă din tabelă sau cea arătată în proiect, de ex.: 1,50 m. Primul val se va găsi mai în aval cu 1,50+0,60=2,10 m, adică va trebui se citească pe mira 2,10 m. Se tatonează citirile mutînd mira pînă ajunge peste citirea 2,10 m Aci va fi un punct de pe traseul primului val. Se va muta mira pe traseu (cu aceeaşi citire) pînă la 150 m maximum. Se vor face mușuroaie în punctele unde s-a ţinut mira. Cota primului val va fi 200+0,60—2,10=198,50 m. Se mută aparatul pe traseul valului, mira păstîndu-se nemişcată în ultimul punct citit. Se instalează aparatul la circa 50 m de acest punct, se citeşte la mira şi cu aceeaşi citire mira se va muta din 10 în 10 m, pînă la limita de citire a aparatului 100—150 m. Operaţia continuă în acelaşi fel pînă la capătul valului. Cu valul al doilea se procedează la fel. Marcarea cît mai exactă a traseului se obţine prin reducerea distanţei dîntre mușuroaie, ceea ce este mai important decît o precizie exagerată a citirilor pe mira.

Operatorii experimentaţi pot trasa două valuri deodată, folosind mai mulţi muncitori şi mire. Cînd se proiectează valuri înclinate, se adaugă la citirile pe mira diferenţele de cotă indicate de panta canalului. In acest caz operaţia se execută în mod obligatoriu cu două mire. Pentru uşurarea citirilor pe mira se pune un semn în dreptul cifrelor care trebuie citite. Echipa va fi formată din: un inginer sau tehnician ca operator la aparat, un ajutor de operator, doi purtători de mira şi doi muncitori pentru transportul ţăruşilor, jaloanelor şi făcutul mușuroaielor. In cazul cînd se lucrează concomitent la două valuri, numărul muncitorilor se dublează.

In general linia de marcare pe teren reprezintă partea din aval a bazei valului. Uneori poate fi marcat chiar axa valului.

Pentru a se asigura mecanizarea lucrărilor dintre valuri este necesar ca ele să fie paralele. In cazul cînd terenul prezintă neuniformităţi pentru a se respecta paralelismul, valurile se vor executa pe sectoare.

Lungimea maximă a valurilor să nu depăşească 600 m.

Construirea valurilor. Construirea rapidă şi economică a valurilor necesită maşini speciale. In gospodăriile mici construirea valurilor se poate face cu tracţiunea animală.

La executarea valurilor trebuie să se evite mobilizarea terenului în adîncime, această adîncime fiind în funcţie de natura solului şi gradul de eroziune. In general pămîntul necesar construirii valului se ia din partea din amonte a valului. La valurile executate pe pante mici se recomandă a se folosi pămînt atît din amonte cît şi din aval (tabela 173).

TABELA 173

Panta %	Pămîntul deplasat din amonte în aval %	Pămîntul deplasat din aval în amonte %
6	60	40
6—10	75	25
10	90	10

Deplasarea pămîntului din ambele părţi prezintă avantajul că se face economie de timp şi se uşurează execuţia valului.

Timpul prielnic pentru executarea valurilor este primăvara şi toamna; cînd terenurile sînt mai umede şi libere de culturi. Nu se recomandă executarea valurilor cînd terenul este uscat, deoarece nu se asigură tasarea şi rezistenţa.

Lucrările începute într-o unitate trebuie să fie terminate în aceeaşi campanie. In cazul cînd aceasta nu este posibil se vor executa în prima urgenţă valurile începînd de la limita de separaţie spre baza pantei.

Dacă pe terenul supus eroziunii se întîlnesc ogaşe, acestea vor fi nivelate cu pămînt.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd se întîlnesc straturi impermeabile aproape de suprafața pe porțiuni izolate, pentru a se evita alunecările, se recomandă executarea unui drenaj (fig. 291).

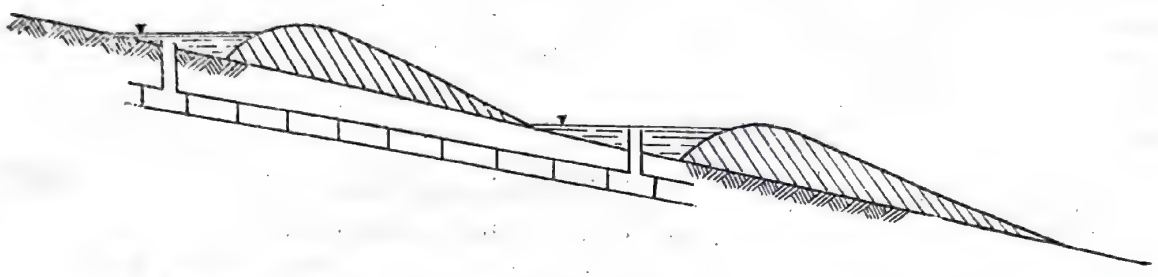


Fig. 291. Drenaj menit să evite alunecări pe un teren învălurit

Echipa pentru executarea valurilor constă din:
— 1 tehnician șef de șantier
— 2 tractoriști mecanici
— 1 ajutor tractorist
— 1 conducător al grederului sau al terasierului
— 3 muncitori pentru manipularea terasierului
— maximum 6 muncitori pentru finisarea valului.

Indicații generale de urmat la executarea lucrărilor de învăluire: Valurile trebuie construite pe cît posibil paralele, pentru a asigura mecanizarea lucrărilor agricole.

Să nu se mobilizeze niciodată pămînt de pe o suprafață care ulterior necesită umpluturi.

Pămîntul în general să se mobilizeze în spre aval.

Pămîntul fărîmițat se mobilizează mai greu.

Lama terasierului să fie așezată în brazdă în pămînt nemobilizat.

La fiecare tură să se transporte maximum de pămînt, folosind din plin puterea de tracțiune respectivă.

Să se regleze lama grederului sau a terasierului astfel ca să permită tăieturi uniforme, mai ales la curbe.

Să nu se deplaseze pămîntul de pe o suprafață mai mare decît cea strict necesară, iar deplasarea să se facă în straturi subțiri.

Construirea valurilor se va începe de la partea superioară spre baza pantelor.

O dată cu micșorarea pantei terenului, se micșorează și distanța pe verticală (H) iar depărtarea între valuri (l) se mărește.

La valurile de nivel, cota coronamentului trebuie să fie aceeași pe toată lungimea valului, putîndu-se varia adîncimea canalului.

Dimensiunile valurilor trebuie păstrate prin lucrările culturale sau prin refacerea lor la anumite perioade.

Eventualele greșeli făcute la execuție să se înlăture cu ocazia funcționării valurilor.

Întreținerea valurilor. Prin lipsa de întreținere a valurilor și aplicarea unor practici agricole greșite, ca arături pe linia de cea mai mare pantă, distrugerea lucrării pe unele porțiuni etc., canalele valurilor se colmatează cu material erodat, apele depășesc coronamentul valurilor, se concentrează și pro-

voacă eroziuni în aval. De aceea măsurile de întreținere a valurilor sînt strict necesare. Ele se reduc la executarea lucrărilor agricole conform principiilor de conservare a solului și în cazuri rare la anumite lucrări de refacere. Aceste lucrări sînt necesare mai ales în primii ani după construire, pînă ce pămîntul se așază. În primii ani valurile trebuie lăsate să se înierbeze și numai pe urmă ele se vor cultiva. Lucrările culturale vor fi făcute în lungul valurilor. Aratul se va face în așa fel încît să se păstreze dimensiunile lucrării (fig. 292).

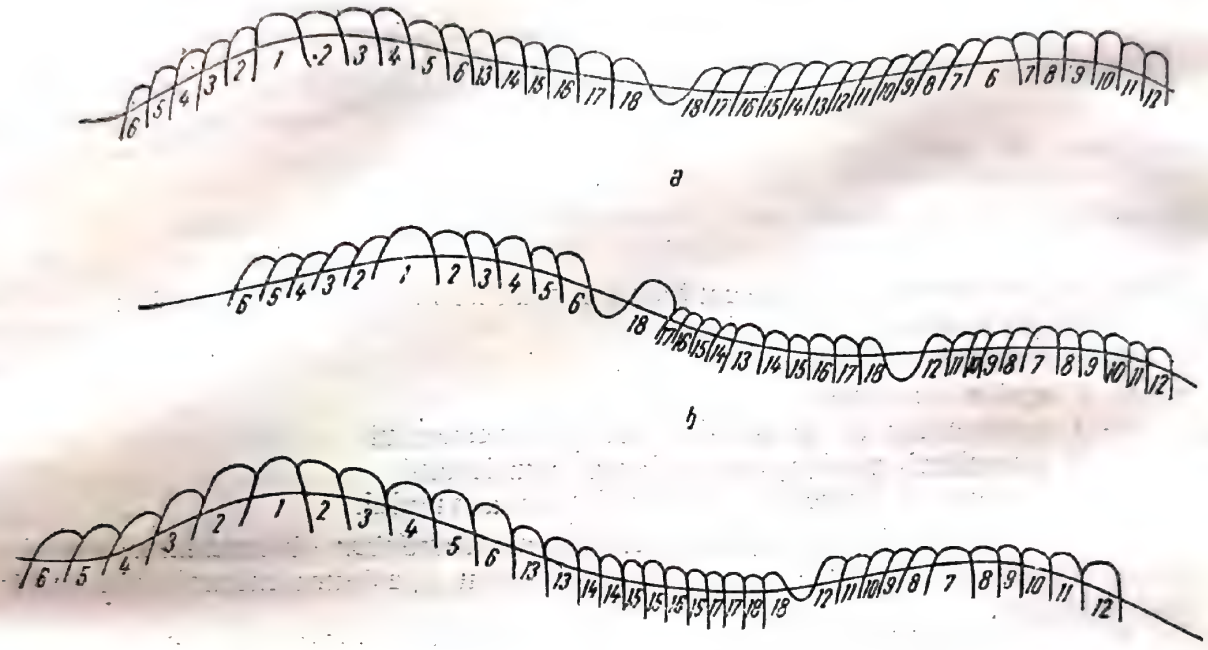


Fig. 292. Metoda de arat valurile cu plugul obișnuit și cu plugul reversibil:
a — val arat în primul an cu plug obișnuit; *b* — val arat în al doilea an cu plug obișnuit; *c* — val arat cu plugul reversibil. Numerele arată ordinea brazdelor

Semănatul de asemenea se va face paralel cu valurile. În caz de neparalelism între valuri, clinurile rămase se vor semăna ulterior.

Pe pășuni și fînețe valurile se vor înierba din primul an. În nici un caz nu se vor lăsa valurile neînierbate sau necultivate, pentru a se evita creșterea buruienilor.

Pentru a se asigura o dezvoltare puternică a covorului ierbaceu este necesar ca în primii doi ani pajiștea să fie tratată ca fîneață. În acest scop, pe pășuni lucrările de învăluire se vor face eșalonînd lucrările odată cu întocmirea planului de organizare a pășunii.

Randamentul și eficacitatea valurilor. La executarea valurilor consumul tractorului este puțin sporit în comparație cu o arătură adîncă, făcută cu plugul cu trei brazde. Se adaugă 20% combustibil și 30% la reparații.

Datele asupra normelor sînt încă în studiu.

În general costul acestor lucrări este variabil și depinde de numeroși factori, cum sînt:

— modul de folosință al terenului, natura solului și gradul de eroziune;
— gradul de înclinare și uniformitate a pantelor;
— prezența sau absența debușeelor naturale;
— felul mașinilor sau uneltelor și mijloacele de tracțiune folosite la executarea lucrărilor;

— dimensiunile valurilor, depărtarea dintre ele și lungimea lor; experiența și priceperea executanților și tehnica construirii.

Sporul de recoltă obținut prin lucrările de învălurire, după observațiile I.C.A.R. la stațiunea Cîmpia Turzii — Regiunea Cluj, este de 10% față de terenurile similare neînvălurite.

După observațiile făcute la lucrările din regiunea stepă (Regiunea Constanța, Regiunea Galați) sporul de recoltă ajunge pînă la 45%*). Acest spor este confirmat și pentru regiunea de stepă din U.R.S.S., după cum arată prof. N. I. Sus.

Durata medie a acestor lucrări se poate considera pînă la 25 ani, iar dacă lucrările sînt întreținute, amortizarea lor se poate face însă în 3—4 ani. Învălurirea este în genere considerată ca cel mai bun mijloc de luptă cu eroziunea pe terenurile unde măsurile agro-fito-ameliorative nu sînt satisfăcătoare. Astfel: prof. Kosmenko**) spune „învălurirea este cea mai eficace măsură de reținerea apei și a solului într-un bazin de recepție", iar după profesorul N. I. Sus***) „învălurirea pantelor apare ca o măsură nu numai de luptă cu eroziunea ci și de luptă cu seceta, asigurînd recolte mari și constante. Această metodă are o importanță deosebită în regiunea de stepă".

Din observațiile stațiunii experimentale din Novosilsk U.R.S.S., valurile de nivel pe terenurile cu pante de 3% rețin pînă la 100 mm apă din zăpezi, interceptînd toată apa în cazul iernilor cu zăpadă puțină și mărind productivitatea culturilor de primăvară cu pînă la 40%.

După datele stațiunii din Kletsk, învălurirea terenurilor cu panta de 6%, pe soluri castanii închise, a micșorat de patru ori procesele eroziunii și a redus la zero scurgerea apei la suprafață. Mai jos de pantă învălurită, procesul de eroziune a încetat total. După 2—3 ani de la învălurire, terenul erodat a început să se acopere cu iarbă. Rezervele de apă în sol, după experiențele stațiunii de la Kaminsk, provenite din zăpadă, ajung la circa 900 m³/ha pe teren învălurit față de 500 m³/ha, pe teren neînvălurit. I.C.A.R. dă următoarea variație a umidității pe un teren învălurit (tabela 174).

TABELA 174. VARIAȚIA UMIDITĂȚII SOLULUI PE UN TEREN CU VALURI, LA STAȚIUNEA EXPERIMENTALĂ CIMPIA TURZII ****)

Locul unde s-au ridicat probele	Adîncimea pentru care s-a făcut calculul umidității cm	umiditate din greutatea solului %	
		1951	1952
Creasta valului	0 — 100	24,9	18,05
Șanțul valului	0 — 100	27,0	26,45
Intervalul între valuri	0 — 100	24,4	22,20

*) Valurile terase ca mijloc de combaterea eroziunii și a secetei. Ing. Eugen Popovici, Comunicare la Academia R.P.R. 1953.

**) Lupta cu eroziunea solului, Moscova, 1950.

***) Profesor N. I. Sus, Lupta cu eroziunea solului.

****) Valurile de pămînt ca mijloc de luptă cu eroziunea solului I.C.A.R. Indrumări tehnice nr. 51/1954.

Scanned with OKEN Scanner

După datele stațiunii experimentale din Novosilsk. recolta medie de grîu pe terenurile învălurite a fost de 10,49 q/ha, iar pe cele neînvălurite de 7,739 q/ha *).

„Învălurirea este o măsură complicată însă în același timp cea mai eficace și cu acțiune rapidă, cu ajutorul căreia se pot lichida aproape complet procesele eroziunii în suprafață și în adîncime, pe partea din aval imediat învecinată cu zona din preajma cumpenei apelor sau în jurul rețelei hidrografice **).

Aplicarea învălurirlor are următoarele părți pozitive:

— posibilitatea de a lichida procesul de eroziune și de a restabili în timp scurt fertilitatea terenurilor erodate;

— ridicarea umidității solului și a productivității terenurilor;

— crearea unor condiții obligatorii pentru executarea lucrărilor culturale pe curba de nivel;

— crearea posibilității pentru înființarea perdelelor în lungul pantelor, prin oprirea eroziunii în perdea.

Inconvenientele învăluririi sînt: valurile cînd nu sînt paralele, îngreunează lucrările agricole (aratul, semănatul, prășitul) rămînînd clinuri care nu se pot lucra cu mijloace mecanice;

se pierde din teren în cazul cînd valurile nu se cultivă;

sînt cazuri, cînd există pericol de stagnare a apei în canal peste termenul permis de culturi sau de rupere a valului și deci de provocare de pagube la culturi;

se pot crea condiții pentru alunecarea terenurilor.

Aceste inconveniente nu trebuie să constituie o contraindicație pentru executarea valurilor, deoarece ele se pot ușor înlătura prin proiectare, execuție și întreținere corecte.

Din observațiile făcute de I.C.A.R. la Stațiunea Cîmpia-Turzii-Cean, rezultă că învălurirea este recomandabilă pentru lupta cu eroziunea și seceta, cu condiția ca să se execute pe terenuri uniforme, cu pante pînă la 12%, pe terenuri arabile și 15%—20% pe pășuni. Cea mai indicată distanță pe verticală între valuri pentru condițiile stațiunii s-a dovedit a fi de 1,80 m. Din observațiile făcute de Serv. Cons. Solului M.A.S. timp de 4 ani, la lucrările executate în cultura mare și pe pășuni din zonele de stepă, reiese că sporul de recoltă este de 20—40%, față de terenurile neînvălurite. Aceste date vor trebui verificate pe o perioadă mai mare de ani și în raport cu diferite condiții de sol, climă, pantă etc.

Lucrările de învălurire executate în R.P.R. După 1944 Ministerul Agriculturii prin Serviciul Conservării Solului, a dat o deosebită atenție lucrărilor de conservarea solului pe terenurile agricole. Învălurirea a fost cuprinsă în planurile de proiectare și execuție a acestor lucrări cu scopul de a se vedea rezultatele asupra opririi procesului de eroziune și sporirea producției, precum și pentru formarea cadrelor necesare dezvoltării acestor lucrări pe o scară largă. S-au executat pînă în prezent de către Serv. Cons. Solului din M.A.S. circa 1 500 ha în Regiunea Cluj (fig. 293), Cean-Turda, Apahida și Bonțida; Regiunea Constanța pe Valea Nisipari și la Valul lui Traian; în Regiunea

*) Profesor A. A. Cerkasov: „Ameliorarea și alimentarea cu apă în agricultură. Moscova, 1950.

**) Ministerul Agriculturii, Institutul unional pentru studii agro-silvo-ameliorative. Ameliorații agro-silvice. Ediția a II-a, Moscova, 1948.

Galați la Bujoru și Brănești-Vlădești. În afară de aceste suprafețe, mai există circa 1 500 ha valuri în Regiunea Cluj și Regiunea Autonomă Maghiară executate înainte de 1944. Valurile au fost executate pe terenurile arabile și pe pășuni. Planul de perspectivă pe 10 ani, pentru prevenirea și combaterea eroziunii, întocmit de Ministerul Agriculturii și Silviculturii prevede necesitatea executării acestor lucrări pe 118 000 ha.

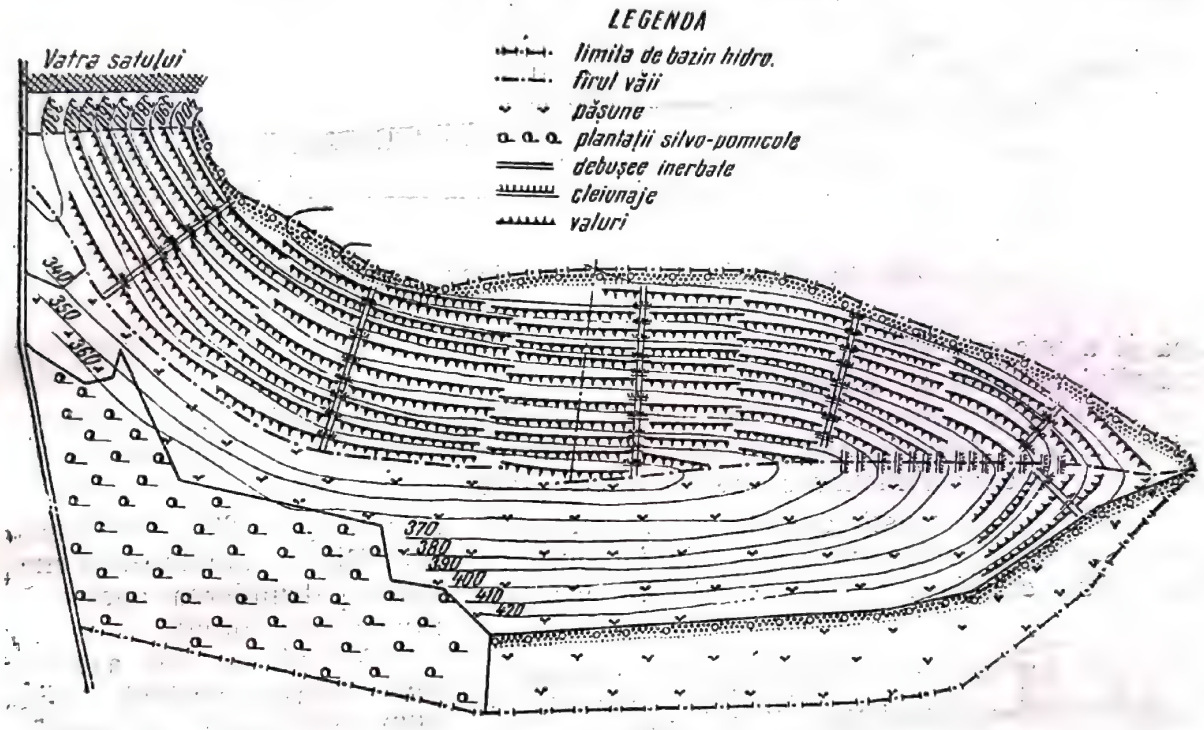


Fig. 293. Lucrări de învălurire în regiunea Cluj

În vederea executării acestor lucrări în gospodăriile agricole de stat și colective tehnicienii amelioratori și agronomi vor trebui să lămurească pe colectiviști asupra efectului acestor lucrări și să le introducă pe scară largă.

2. **Canale de coastă și debușee.** La pantele mai mari de 15% executarea valurilor devine greoaie și uneori chiar imposibilă. În aceste cazuri valurile se înlocuiesc prin canalele de coastă denumite și șanțuri cu val. Ele se deosebesc la valuri atît prin sistemul cît și prin elementele de construcție. Rolul lor este de a intercepta scurgerile de suprafață și a reține apa sau a o dirija către un debușeu. Căile naturale de evacuare a apei formate din depresiuni, vîlcele înierbate, sau plantații constituie debușeele naturale. Adeseori este necesar să se creeze debușee artificiale prin consolidarea anumitor terenuri sau prin săparea de canale consolidate în lungul pantelor.

Depresiunile largi, puțin adînci, acoperite de vegetație, constituie adesea debușee naturale, pe care apele se scurg fără pericol de ravenare. Vegetația bine încheiată, formată din ierburi, arbori, viță, tufișuri, consolidează aceste debușee.

Debușeele artificiale sînt costisitoare și se folosesc de aceea numai în cazuri bine justificate. Costul lor ridicat poate influența însăși sistemul de ameliorare al terenurilor.

În general debușeele artificiale se creează prin executarea de canale în iungul pantelor, consolidate cu piatră, cărămidă, beton etc. folosind căderile pentru reducerea pantelor și pe anumite secțiuni consolidări pe cale biologică. Debușeele, conduc apa în colectoare principale sau în două cursuri de apă, lacuri etc.

În regiunea viticolă Miniș-Arad, s-au executat pe poteci și în anumite puncte de colectare a apelor, mici bazine de colectare, cu scopul de a reține

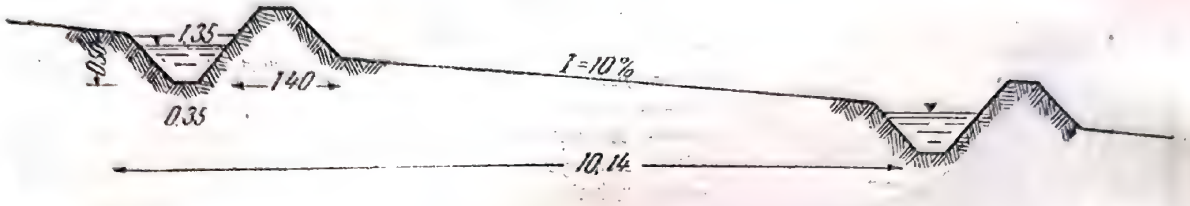


Fig. 294. Canale de coastă în terenuri viticole

apa și a micșora viteza de scurgere. Aceste bazine, dacă sînt consolidate, pot îndeplini și rolul de debușee.

Canalele de coastă sînt de mai multe feluri. După poziția lor în raport cu curba de nivel și după funcția lor se deosebesc: canale orizontale sau de absorbție și canale înclinate sau de interceptare.

Canalele de coastă se folosesc în terenurile viticole (fig. 294), în livezi, pe pășuni și fînețe și mai puțin în terenurile arabile. Ele se amplasează mai ales către obîrșia ravenelor (fig. 295) pentru a evita pătrunderea apelor în ravene sau torenți.

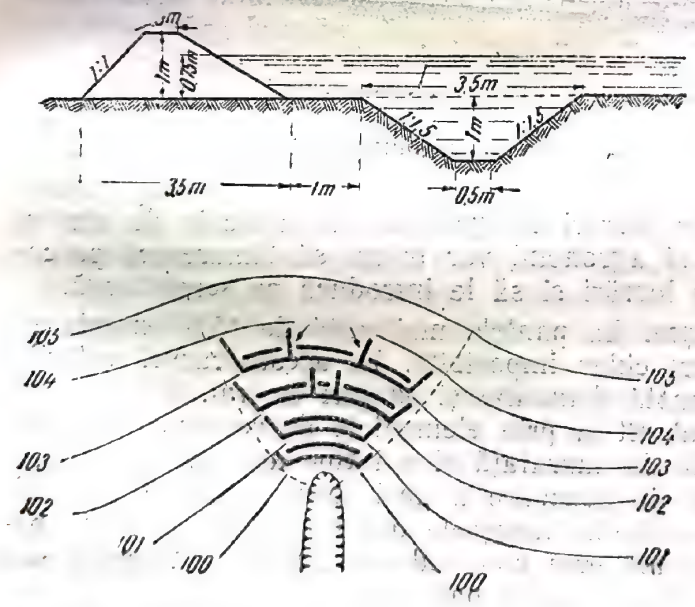


Fig. 295. Canale de coastă în jurul obîrșiei unei ravene

Modul lor de așezare este foarte variabil (fig. 296), în funcție de condițiunile reliefului, mărimea pantelor, natura solului etc. Astfel, ele pot fi așezate în *forma de os de pește* în *spinări*. Canale de coastă sînt executate în diferite podgorii din țară. Suprafețele cele mai mari cu canale de coastă executate, sînt în podgoria Miniș Regiunea Arad și Mediaș — Regiunea Stalin

Calculul și execuția canalelor de coastă. Canalele de coastă se calculează, ca și valurile, în așa fel ca apele scurse să fie interceptate înainte de a căpăta viteza capabilă de a produce eroziune. Această viteză este:

Pe pămînt argilos	0,10 m/s
Nisip fin	0,15 m/s
Pietriș și nisip mare	0,45 m/s.

Dimensiunile canalelor nu trebuie să depășească anumite limite și anume: înălțimea valului 1 m; adîncimea 1 m, taluzul 1 : 1—1 : 1 ½; lățimea la fund cel mult 0,50 m. Secțiunea canalului are forma de trapez. Valul se așază la 0,30—0,50 m distanță de taluzul canalului lăsîndu-se astfel o *bermă*.

Canalele se întrerup din 50 în 50 m prin digulețe transversale.

Elementele canalelor se calculează în același fel ca cele ale valurilor, în baza cunoașterii în deaproape a condițiilor locale. În urma experiențelor fă-

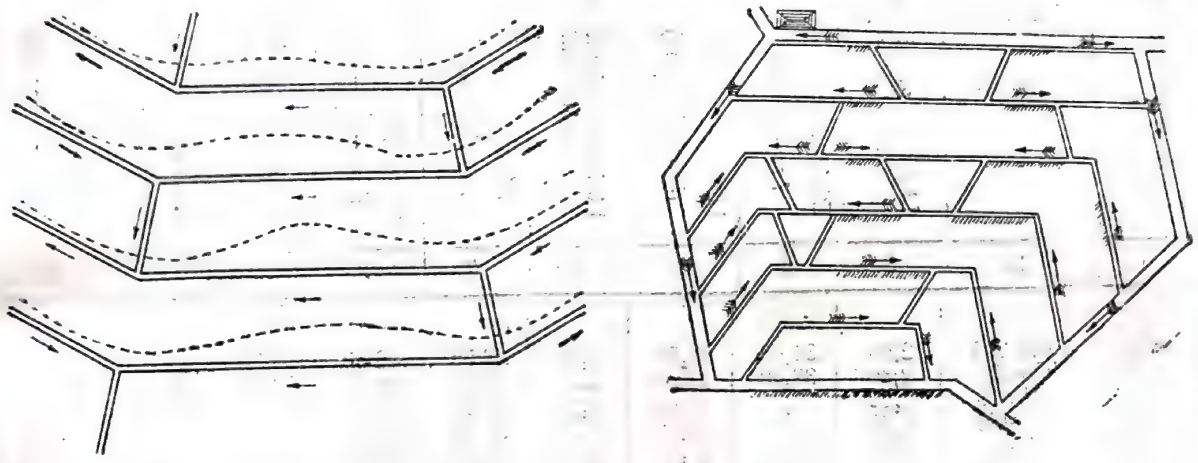


Fig. 296. Așezare variată a canalului de coastă

cute cu canalele de coastă pe pășuni la Bujoru, Regiunea Galați (fig. 297, planșa V.), și Putreda, Regiunea Ploești, s-au întocmit tabele cu elementele de calcul ale canalelor de coastă, ce pot fi folosite pentru regiuni cu condiții asemănătoare (tabelele 175 și 176).

3. **Terasele.** Pentru reducerea pantelor mari și oprirea procesului de eroziune, se execută pe terenurile viticole și în plantațiile valoroase de pomi și hamei, o altă grupă de lucrări hidraulico-agricole- *terasarea*. Ele se execută pe terenurile mai ușoare, în general neuniforme, cu pante cuprinse între 25%—60%. Terasarea este cea mai perfectă lucrare de combaterea eroziunii și controlul scurgerilor. La noi terasarea este răspîndită în podgoriile Miniș-Arad, Valea Tîrnavelor. În restul țării se găsesc terenuri amenajate în terase la Valea Călugărească și în stepa centrală a Dobrogei pe 250 ha.

Clasificarea și descrierea teraselor. Terasele prezintă diferite forme în funcție de condițiile locale.

1) În funcție de poziția platformei terasei față de înclinarea naturală a terenului (fig 298)
   - — Înclinate în sensul pantei terenului
   - — Înclinate în sensul invers pantei terenului
   - — Drepte

2) În funcție de poziția axei terasei, în raport cu curba de nivel (fig 299) (fig. 302)
   - — Orizontale (absorbție)
   - — Înclinate (interceptare)

TABELA 175. DISTANȚA DE AȘEZARE, PE TEREN, A ȘANȚURILOR CU VALURI CONTINUE, CALCULATĂ IN FUNCȚIE DE INCLINAREA VERSANTULUI, INĂLȚIMEA EFICIENTĂ A VALULUI ȘI PROFILUL ȘANȚULUI

CARACTERISTICI: PROFIL MIC, ZONELE SE INIERBEAZĂ

Înclinarea versantului în grade	Valoarea tangentei	Înălțimea eficientă $h_1 = 0{,}20$ m			Înălțimea eficientă $h_1 = 0{,}25$ m			Înălțimea eficientă $h_1 = 0{,}30$ m		
		Lățimea oglinzii apei în canal B (m)	Distanța $l = \frac{Q_1}{Q_2}$ (m)	Distanța $d = \frac{l}{\cos \alpha}$ (m)	Lățimea oglinzii apei în canal B (m)	Distanța $l = \frac{Q_1}{Q_2}$ (m)	Distanța $d = \frac{l}{\cos \alpha}$ (m)	Lățimea oglinzii apei în canal B (m)	Distanța $l = \frac{Q_1}{Q_2}$ (m)	Distanța $d = \frac{l}{\cos \alpha}$ (m)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5°00′	0,078 702	2,55	34,65	34,75	3,20	43,55	43,70	3,80	54,50	54,65
5°50′	086 609	2,30	32,40	32,50	2,90	40,30	40,45	3,45	50,00	50,20
6°00′	094 528	2,10	30,50	30,65	2,65	37,55	37,70	3,15	46,15	46,35
6°50′	102 458	1,95	28,80	28,95	2,45	35,15	35,35	2,95	42,95	43,15
7°00′	110 401	1,80	27,35	27,50	2,25	33,15	33,35	2,70	40 25	40,50
7°50′	118 358	1,70	26,05	26,25	2,10	31,35	31,55	2,55	37,80	38,05
8°00′	126 329	1,60	24,90	25,10	2,00	29,75	30,00	2,35	35,65	35,95
8°50′	134 317	1,50	23,90	24,10	1,85	28,35	28.60	2,25	33,80	34,10
9°00′	142 321	1,40	22,95	23,20	1,75	27,10	27,35	2,10	32,10	32,40
9°50′	150 343	1,35	22,10	22,35	1,65	25,90	26,20	2,00	30,55	30,90
10°00′	158 384	1,25	21,30	21,55	1,60	24,85	25,15	1,90	29,20	29,55
10°50′	166 446	1,20	20,60	20,90	1,50	23.90	24, .0	1,80	27,95	28,35
11°00′	174 528	1,15	19,95	20,25	1,45	23,05	23,40	1,70	26,85	27,25
11°50′	182 632	1,10	19,35	19,65	1,35	22,20	22,55	1,65	25,75	26,20
12°00′	190 760	1,05	18,75	19,10	1,30	21.50	21,90	1.55	24,80	25,25
12°50′	198 912	1,00	18,25	18,60	1,25	20,75	21,15	1,50	23,90	24,40
13°00′	207 090	0,95	17,70	18,10	1,20	20,15	20,60	1,45	23,10	23,60
13°50′	215 294	0,95	17,25	17,65	1,15	19,50	1',95	1,40	22.30	22,80
14°00′	223 526	0,90	16,75	17,15	1,10	18,95	19,40	1 35	21,60	22,15
14°50′	231 788	0,85	16,35	16,80	1,10	18,45	18,95	1 30	20,95	21.50
15°00′	240 079	0,85	15,95	16,40	1,05	17.90	18,45	1,25	20,30	20 85
15°50′	248 401	0,80	15,60	16,05	1,00	17,45	18,00	1,20	19,70	20 30
16°00′	256 756	0,80	15,25	15,75	0,95	17,00	17,55	1,15	19,15	19,75
16°50′	265 145	0,75	14,90	15,40	0,95	16,60	17,15	1,15	18,65	19,30
17°00′	273 569	0,75	14,55	15,10	0 90	16 15	16,75	1,10	18,15	18,80
17°50′	283 029	0,70	14,25	14,85	0,90	15,80	16.45	1,05	17,70	18 40
18°00′	290 527	0,70	14,00	14,60	0,85	15,50	16,15	1 05	17,25	17,95
18°50′	299 063	0,65	13,70	14,30	0,85	15,05	15,70	1,00	16,80	17,55
19°00′	307 640	0,65	13,40	14,00	0,80	14,80	15,50	1,00	16,40	17,15
19°50′	316 258	0,65	13,15	13,80	9,80	14.45	15 15	0,95	16,00	16,80
20°00′	324 920	0,60	12,95	13,60	0,75	14,15	14,85	0,90	15,65	16,45
20°50′	333 625	0,60	12,70	13,40	0.75	13,85	14,60	0,90	15,30	16,15
21°00′	342 377	0,60	12,45	13,15	0,75	13 60	14,40	0,90	14,95	15,80
21°50′	351 175	0,55	12 25	13,00	0,70	13,30	14,10	0,85	14,65	15.55
22°00′	360 022	0,55	12,05	12,80	0,70	13 15	14.00	0,85	14 35	15,25
22°50′	368 919	0,55	11,80	12 60	0,70	12,85	13,65	0,80	14,05	15.00
23°00′	377 869	0,55	11,60	12,40	0,65	12.60	13,45	0,80	13,80	14,75
23°50′	386 871	0,50	11,45	12,30	0;65	12.35	13,25	0,80	13,50	14.50
24°00′	395 928	0,50	11,25	12,10	0,65	12,15	13.05	0,75	13,25	14,25
24°50′	405 042	0,50	11,05	11,90	0,60	11,95	12,90	0,75	13,00	14,05
25°00	414 214	0,50	10 90	11,75	0,60	11,70	12,70	0,70	12,80	13,85

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 176. DISTANȚA DE AȘEZARE PE TEREN A ȘANȚURILOR CU VALURI CONTINUE, CALCULATĂ ÎN FUNCȚIE DE ÎNCLINAREA VERSANTULUI, ÎNĂLȚIMEA EFICIENTĂ A VALULUI ȘI PROFILUL ȘANȚULUI

CARACTERISTICI: PROFIL MARE, ZONELE SE ÎNIERBEAZĂ SAU SE CULTIVĂ AGRICOL

Panta în grade	Valoarea tangentei	Înălțimea eficientă $h_1 = 0{,}20$ m			Înălțimea eficientă $h_1 = 0{,}25$ m			Înălțimea eficientă $h_1 = 0{,}30$ m		
		Lățimea oglinzii apei în canal B (m)	Distanța $l = \frac{Q_1}{Q_2}$ (m)	Distanța $d = \frac{l}{\cos \alpha}$ (m)	Lățimea oglinzii apei în canal B (m)	Distanța $l = \frac{Q_1}{Q_2}$ (m)	Distanța $d = \frac{l}{\cos \alpha}$ (m)	Lățimea oglinzii apei în canal B (m)	Distanța $l = \frac{Q_1}{Q_2}$ (m)	Distanța $d = \frac{l}{\cos \alpha}$ (m)
5°00′	0,078 702	3,20	58,80	59,00	3,80	69,75	69,95	4,45	82,65	82,90
5°50′	086 609	2,90	55,20	55,40	3,45	64,90	65,15	4,05	76,20	76,50
6°00′	094 528	2,65	52,10	52,35	3,15	60,65	60,90	3,70	70,95	71,25
6°50′	102 458	2,45	49,35	49,60	2,95	57,15	57,45	3,40	66,40	66 75
7°00′	110 401	2,25	47,00	47,30	2,70	54,10	54,45	3,15	62,45	62785
7°50′	118 358	2,10	44,90	45,20	2,55	51,35	51,70	2,95	58,95	59,35
8°00′	126 329	2,00	43,00	43,35	2,35	48,90	49,30	2,75	55,90	56,35
8°50′	134 317	1,85	41,35	41,70	2,25	46,75	47,15	2,60	53,20	53,70
9°00′	142 321	1,75	39,80	40,20	2,10	44,80	45,25	2,45	50,75	51,25
9°50′	150 343	1,65	38,30	38,95	2,00	43,00	43,50	2,35	48,50	49,05
10°00′	158 384	1,60	37,05	37,50	1,90	41,40	41,90	2,20	46,50	47,10
10°50′	166 446	1,50	35,90	36,40	1,80	39,90	40,45	2,10	44,70	45,30
11°00′	174 528	1,45	34,75	35,30	1,70	38,55	39,15	2,00	43,05	43,70
11°50′	182 632	1,35	33,75	34,30	1,65	37,25	37,85	1,90	41,45	42,15
12°00′	190 760	1,30	32,80	33,40	1,55	36,10	36,75	1,85	40,05	40,75
12°50′	198 912	1,25	31,85	32,50	1,50	35,00	35,70	1,75	38,75	39,50
13°00′	207 090	1,20	31,05	31 70	1,45	33,95	34,65	1,70	37,50	38,30
13°50′	215 294	1,15	30.20	30,90	1,40	33,05	33,80	1,65	36,30	37,15
14°00′	223 526	1,10	29,50	30,25	1,35	32,10	32,80	1,55	35,25	36,10
14°50′	231 788	1,10	28,75	29,50	1,30	31 25	32,10	1,50	34,25	35,15
15°00′	240 079	1,05	28,10	28,90	1,25	30,45	31,35	1,45	33,30	34,25
15°50′	248 401	1,00	27,45	28,30	1,20	29,70	30,60	1,40	32,40	33,40

3) După sistemul de consolidare al taluzelor
- — Cu taluz din pământ înierbat sau plantat (fig. 300)
- — Cu taluze susținute de:
  - ziduri de sprijin { înclinate / verticale
- — Cu gărdulețe
- — Cu pereuri din piatră (fig. 301)

4) După sistemul de combinare a teraselor
- — Terase simple
- — Terase duble (fig. 300)

5) După continuitatea terasei
- — Terase continui
- — Terase întrerupte (în formă de tăblii; potcoavă)

Scanned with OKEN Scanner

6) După variația lățimii terasei
- Terase cu lățime constantă și înălțime variabilă
- Terase cu lățime variabilă și înălțime constantă

7) După timpul și mijloacele întrebuințate la formarea terasei
- Terase executate în timp scurt prin mobilizarea manuală sau mecanică a pămîntului (artificiale)
- Terase executate în timp mai îndelungat prin deplasarea pămîntului cu ajutorul mijloacelor curente agricole (arături și lucrări culturale pe curbă de nivel (agroterasele).

Pentru a arăta toate caracteristicile unor terase, de multe ori este necesar a le îngloba în mai multe grupe din această clasificare. Astfel, unele terase pot fi în același timp: *terase drepte* dacă se consideră în raport cu poziția platformei față de înclinarea naturală a terenului; *înclinate* întrucît axa ei se sbate de la curba de nivel; *cu taluz înierbat; lățime constantă și continuă.* Alte terase pot avea alte caracteristici. Pentru a putea cuprinde toate caracteristicile teraselor este necesară folosirea clasificării în funcție de diferitele lor aspecte. Alegerea sistemului de terase este un lucru foarte important din punct de vedere tehnic și economic.

Terasele înclinate în sensul pantei. Își găsesc cea mai largă aplicare pe solurile puțin permeabile cu înclinare mai mică, supuse alunecărilor, care cer evacuarea apelor în timp mai scurt. Executarea lor se poate face și pe solurile ușoare cu condiția ca să se execute lucrări suplimentare pentru reținerea apei, cel puțin pînă la consolidarea taluzelor. Acest sistem de terase prezintă avantajele următoare: necesită deplasări de terasamente mai reduse în comparație cu cele orizontale, au o suprafață cultivabilă mai mare, apele se pot evacua în mod rapid de pe teren evitînd alunecările, se pot transforma în terase orizontale cu timpul numai prin aplicarea lucrărilor pe curba de nivel. Prezintă și dezavantaje: necesită lucrări pentru evacuarea apelor (debușee) digulețe în partea din aval ceea ce duce la scumpirea lucrărilor și nu înlătură în totalitate procesul de eroziune.

Terasele înclinate în sens invers. Se recomandă pe solurile permeabile ușoare, din regiunile secetoase. Nu sînt indicate pe solurile mai grele, unde apa nu se infiltrează sau evaporă în timp nedăunător plantei, în regiuni cu precipitații abundente sau pe unde există pericol de alunecare. Ele necesită cel mai mare volum de terasamente la unitatea de suprafață, au taluze ridicate, iar suprafața cultivată se reduce față de celelalte sisteme de terase. Prezintă avantajul că nu mai necesită digulețe, rigole sau consolidări la deschideri iar taluzele sînt supuse mai puțin deteriorării datorită scurgerii apei de pe platforma terasei. Înclinarea contrapantei se ia de 1—3%. Nivelul apelor colectate să nu depășească cota plantformei dinspre aval, spre a nu se revărsa.

Terasele drepte. Se recomandă în aceleași condiții ca cele cu contrapantă, față de care au avantajul că necesită terasamente ceva mai reduse, se lucrează în condiții mai bune, dar prezintă pericolul debordării apei pe taluz și deci alterarea lui.

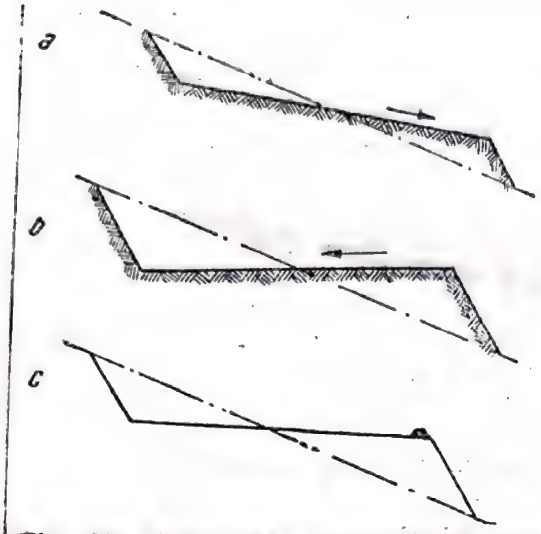


Fig. 298. Înclinarea platformei terasei față de panta naturală a terenului:
a — înclinată în sensul pantei; *b* — înclinată în sens invers față de pantă; *c* — dreaptă

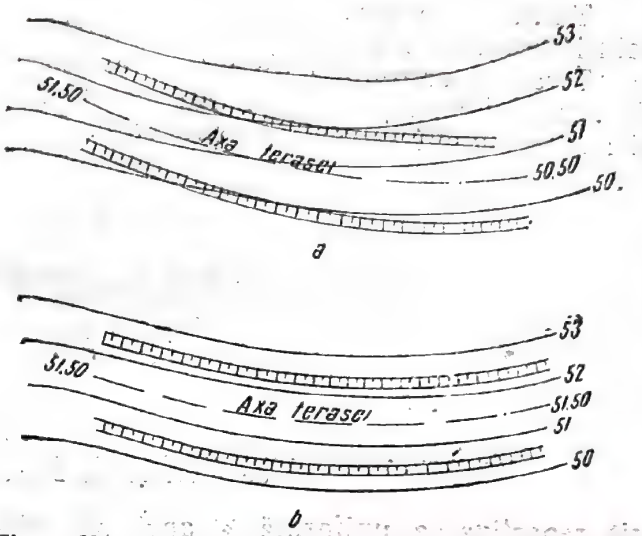


Fig. 299. Poziția axei longitudinale a terasei în raport cu curbele de nivel:
a — orizontală; *b* — înclinată

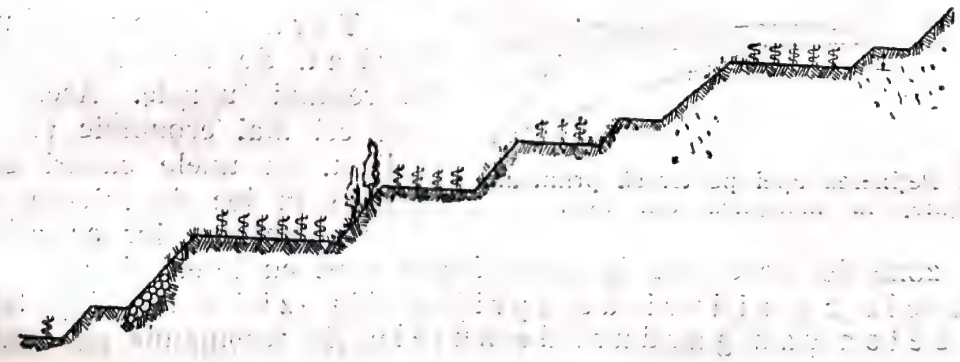


Fig. 300. Terase orizontale duble cu taluz de pământ înierbat și plantat

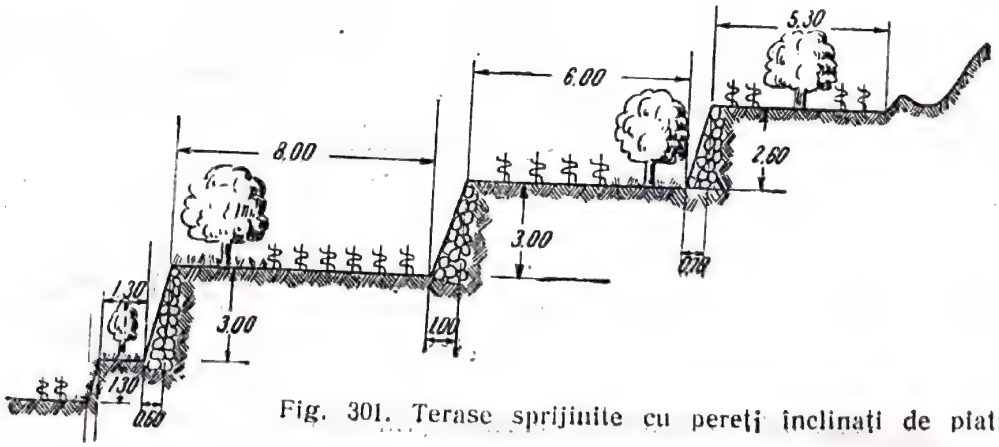


Fig. 301. Terase sprijinite cu pereți înclinați de piatră

Terasele orizontale (de absorbție). Se recomandă în regiuni cu soluri permeabile și precipitații sub 500 mm.

Terasele orizontale executate pe curbele de nivel, prezintă aceeași cotă de-a lungul axei platformei. Au avantajul că reține toată apa căzută și scursă și nu cer lucrări speciale de evacuare. Aceste terase sînt preferate, întrucît permit repartizarea uniformă a apei pe întreaga platformă, favorizînd în mod egal culturile. Necesită: executarea unui mic diguleț la marginea dinspre aval (fig. 303), pentru a nu se permite scurgerea apelor peste taluzul terasei. Permit mecanizarea pe toată suprafața lor

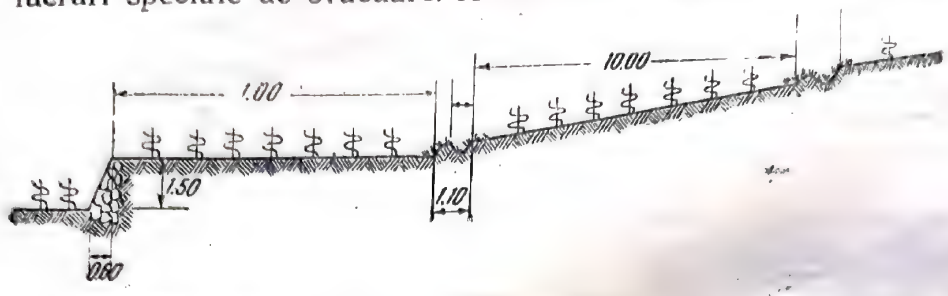


Fig. 302. Terase înclinate cu canale de coastă paralele cu curbele de nivel și cu zid de sprijin

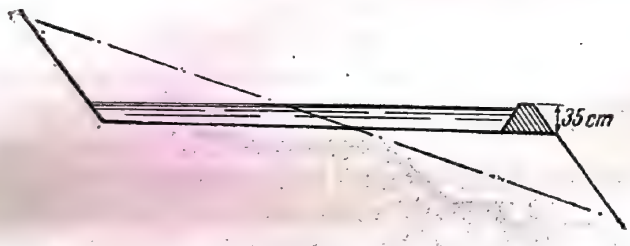


Fig. 303. Reținerea apei pe terasă printr-un diguleț la marginea din aval

Terasele cu taluz înierbat. Se recomandă mai ales în regiuni umede. Acest sistem este cel mai economic și ușor de aplicat. În unele cazuri se recomandă în loc de înierbarea taluzelor, plantarea lor cu arbuști în special în zone de secetă sau la pante foarte mari cu teren nisipos.

Terasele cu ziduri de sprijin din zidărie (fig. 304) de piatră, beton sau garduri de nuiele. Se recomandă pe pante mari

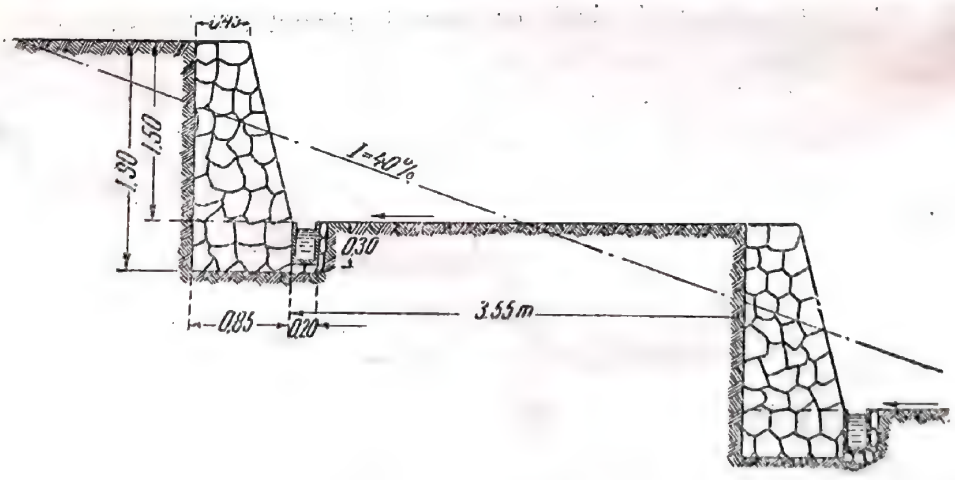


Fig. 304. Consolidarea taluzelor prin ziduri de sprijin

(ce depășesc 35%) pe terenuri puțin stabile (nisipuri, grohotișuri) sau regiuni pietroase. Gardurile de nuiele se fac numai pe terenurile unde lemnul se gă-

Scanned with OKEN Scanner

seşte prin apropiere. Zidăria se aplică acolo unde piatra se găseşte la îndemînă. (Reg. Miniş, Tîrnave, parţial în Dealu-Mare) şi numai la pante mari. In unele împrejurări se folosesc şi pereurile de piatră pentru consolidarea taluzelor la terase.

Terasele înclinate (faţă de curba de nivel). Se pot aplica la sistemele de terase amintite mai sus (înclinate în sensul invers pantei şi drepte) mai rar la cele înclinate în sensul pantei. Se recomandă în regiunile cu sol puţin permeabil, cu precipitaţii peste 600 mm sau unde există pericol de alunecare.

Terasele longitudinal înclinate se fac necesare şi prin necesitatea cerută de uşurarea condiţiilor de construcţie. Acest sistem permite construirea teraselor cu lăţimi constante, în număr mult mai mare ca terasele cu lăţimi variabile şi eliminarea clinurilor într-un procent mare. Terasele cu platformă înclinată longitudinal prezintă cute diferite de-a lungul axei longitudinale. Unghiul de înclinare al platformei este în funcţie de sol, folosinţă, precipitaţii etc. Acest sistem de terase rezolvă cel mai bine problema mecanizării lucrărilor culturale în plantaţiile de vii. Evită pericolul de alunecare a terenului.

Defectele acestui sistem sînt:

— Permite producerea eroziunii solului de-a lungul platformei la ploi torenţiale.

— Necesită lucrări de evacuare a apelor (debuşee) care sînt costisitoare.

— Necesită o execuţie perfectă şi o nivelare a tuturor ogaşelor, devenind imposibil de executat în cazul cînd pe teren există ogaşe dese şi adînci.

Terasele duble. Se folosesc atunci cînd înălţimea terasei este prea mare şi taluzul este uşor supus deteriorării. Atunci se recurge la o terasă intermediară mult mai îngustă şi care dublează terasa principală.

Terasele întrerupte. Se folosesc mai ales la plantaţiile de pomi şi cele silvice.

Terasele cu lăţime constantă şi înălţime variabilă. Sînt impuse de cerinţele de cultivare, de condiţiile terenului şi de necesităţi economice. Astfel, terasele cu lăţime constantă şi înălţime variabilă prezintă avantajul că creează condiţii bune pentru mecanizare (permit acelaşi număr de rînduri pe toată lungimea terasei), sînt mai economice. Au dezavantajul că după amenajare multe suprafeţe rămîn neamenajate şi care urmează a fi lucrate manual.

Terasele cu lăţime variabilă şi înălţime constantă. Prezintă avantajul că tot terenul se amenajează oferind o suprafaţă mai mare în cultură în comparaţie cu celălalt sistem.

Prezintă dezavantajul că platforma este prea neuniformă ca lăţime şi nu se poate mecaniza toată suprafaţa. De asemenea necesită terasamente mai multe devenind mai costisitoare

* * *

La terasele amenajate pînă în prezent de Ministerul Agriculturii şi Silviculturii în Stepa Centrală a Dobrogei, Valea Călugărească şi Miniş-Arad, s-au folosit mai ales terasele orizontale cu taluze înierbate şi în mai mică măsură terase cu zid de sprijin.

In zona Drăgăşani-Sîmbureşti s-au executat terase şi canale înclinate, avînd în vedere condiţiile locale. Pentru a cunoaşte efectul diferitelor sisteme de terase, se dau mai jos, după studiile făcute în regiune, caracteristicile acestor lucrări din podgoria Miniş-Arad.

Scanned with OKEN Scanner

Terasele din podgoria Miniș. Prezintă diferite tipuri. Astfel, în sectorul Rodna-Păuliș unde piatra este la adîncime foarte mică, uneori chiar la suprafață, terasele sînt sprijinite cu ziduri de piatră uscată, mai rar cu zidărie cu mortar de ciment. În sectorul mai puțin accidentat (Ghioroc-Pîncota) unde solul este mai adînc și piatra mai la adîncime, terasele au taluzele din pămînt, consolidate cu vegetație. În sectorul Miniș, care se află între cele două zone, există terase sprijinite de la caz la caz cu ziduri de piatră sau taluze din pămînt, consolidate cu vegetație. Amplasamentul teraselor este foarte variabil fiind determinat de relief și de priceperea celor care le-au executat. Unele, sînt terase care urmăresc fidel curba de nivel avînd terase șerpuite și continue pe ambii versanți, ceea ce le dă forma unui amfiteatru, altele sînt așezate fără respectarea celor mai elementare condiții tehnice, fapt care a făcut ca ele să nu-și îndeplinească rolul lor pozitiv. În Podgoria Aradului se întîlnesc următoarele tipuri de terase:

Terase orizontale { cu taluz din pămînt / cu ziduri din piatră
Terase înclinate
Terase paralele cu curbele de nivel
Terase neparalele cu curbele de nivel

Deoarece terasările din această podgorie prezintă aspecte tehnice deosebit de interesante, este necesar a fi cunoscute.

Terasele orizontale cu taluz din pămînt. Au fost executate pe terenuri cu pantă cuprinsă între 20—30%, pe un strat dezagregat în curs de solificare de 35—80 cm. Cu cît solul este mai puțin adînc, cu atît terasele sînt mai dese. Traseul teraselor șerpuiește după curbele de nivel. Taluzele au înălțimi de 1,5—3,5 m și înclinări de 1 : 1 pînă la 1 : 1½. Consolidarea taluzelor este asigurată de vegetație spontană, formată din ierburi, arbuști stoloniferi sau tufe. Foarte buni fixatori s-au dovedit smeurul, murul, carpenul și gutuiul cu tufe dese, măcieșul etc.

Infiltrația este mare iar apa apare la piciorul taluzelor, favorizînd alunecarea. Pentru consolidarea taluzelor s-au construit pereuri de piatră, la baza lor groase de 0,3 m și înalte pînă la 1 m. Acolo unde lipsea vegetația, taluzele s-au surpat. S-au folosit în aceste cazuri gardurile pentru fixare, cu rezultate bune. Inițial terasele n-au fost orizontale. Prin arături și lucrări culturale solul a fost deplasat spre terasă, creindu-se cu timpul terase orizontale. Taluzele au fost ridicate prin deplasările solului din amonte în aval. Vița a fost îngropată sub nivelul terenului cu 15—30 cm prin solul spălat de ape.

Terase sprijinite cu pereți înclinați din piatră și cu taluze de 1 : 1. Pereții sînt construiți din blocuri de piatră cu zidărie uscată. S-au folosit blocurile de piatră, rezultate din spargerea stîncii masive și desfundarea terenului în vederea plantației cu vie. Partea superioară a zidului are grosimea de 0,3—0,5 m, iar la zidurile înalte de 3 m, grosimea la bază este de 1—1,5 m. Fundația zidului are adîncimea de 0,7—1 m. Înălțimea zidurilor pe terenurile de la baza dealului cu pante de 25% este în medie de 1 m; pe terenul cu pante de 50%, înălțimea zidului este de 3—4,5 m. Aceste ziduri s-au construit în trepte de 2,5 m înălțime, distanțele printr-o potecă de 1 m, care adesea este plantată cu un rînd de vie. Acestea constituie terasele duble destul de des întîlnite în podgoria Aradului.

Construirea acestor terase s-a făcut astfel: pămîntul bun de la suprafață se înlătură, se sparg blocurile de piatră (cu ajutorul dinamitei) ce urmează a fi folosite la zidărie, iar resturile care nu pot folosi la zidărie sînt utilizate

ca umplutură în amonte de zid. Zidul se face succesiv, în straturi succesive de 25—30 cm. Umplutura se amestecă cu stratul vegetal înlocuit la începutul amenajării. In al doilea an al plantării se adaugă îngrășămînt sub formă de bălegar. Bălegarul se folosește jumătate fermentat, întrucît s-a constatat că dă rezultate bune în regiune sub această formă. Explicația constă în faptul că bălegarul jumătate fermentat reține o cantitate mai mare de apă din precipitații chiar în acest grohotiș menținîndu-se umed pe o perioadă mai lungă. Plantațiile s-au dezvoltat bine. Vița ocupă locul principal. Dintre pomi s-au dezvoltat bine cireșul, caisul și mai ales migdalul. Părul și mărul s-au dezvoltat relativ slab.

Terase sprijinite cu pereți verticali din piatră. Terasele orizontale sînt sprijinite în unele cazuri prin ziduri verticale, a căror grosime este de 1.2 m la coronament și 2,5 m la bază, pentru înălțimea de 3,20 m. Panta terenului este de 54% și ajunge pînă la 128%. Înălțimea zidurilor variază cu gradul pantelor astfel:

Pentru 54% înălțimea zidului = 1,5 —2 m
Pentru 34% înălțimea zidului = 0,4 —1,20 m
Pentru 154% înălțimea zidului = 1,6 —3,20 m
Lățimea teraselor este de 1,30—3,30 m

Cu cît terenul se ridică spre creasta dealurilor, pomii se dezvoltă mai prost și sînt înlocuiți de specii silvice și acestea dezvoltate pipernicit.

Terasele înclinate cu taluze din pămînt. Terasele înclinate sînt mult mai frecvente în această regiune. Taluzele de pămînt au înălțimea de 0,7—1,5 m și au o înclinare de 1 : 1—1 : 1,5. Taluzele sînt consolidate cu ierburi perene și stoloniſere, în care predomină pirul. Panta terenului terasat este de 18—20%. Distanța între terase de 15—20 m. In amonte de taluz, pe o lățime de 10—12 m panta este parțial sau total compensată. Mai în amonte terenul a rămas cu panta lui naturală. Pe aceste porțiuni s-au executat canale de coastă paralele cu curbele de nivel. Solul este luto-nisipos, lipsit de grohotișuri.

Terasele s-au executat odată cu amenajarea viei, iar înălțimea taluzelor a crescut an de an prin aratul pe curba de nivel. Taluzele sînt bine fixate. Terasele înclinate sînt sprijinite și de ziduri verticale sau înclinate. De remarcat că în această podgorie lucrările de amenajare și cele anuale de conservarea solului au ajuns la un înalt nivel tehnic.

Consolidarea teraselor. Consolidarea teraselor este necesară pentru a se evita distrugerile pe cari le-ar putea provoca apele deversate de la o terasă la alta și pentru a se asigura stabilitatea taluzelor. Terasele cu taluze de pămînt se consolidează pe cale biologică prin ierburi sau plantații de protecție. Acest sistem de consolidare asigură și o folosință a taluzelor. Rădăcinile plantelor fixează terenul la diferite adîncimi. In zonele umede acest sistem de fixare dă rezultate foarte bune. În regiunile unde piatra se găsește din abundență, consolidarea taluzelor se face, în mod economic, mai ales pe pantele mari, prin ziduri de sprijin din piatră sau pereuri de piatră. El este aplicat cu succes pe suprafețe întinse în Podgoria Aradului.

Alegerea tipului de consolidare a taluzelor se face în funcție de înălțimea taluzului, de sol, de regimul precipitațiilor din regiune, de posibilitatea aprovizionării cu materiale locale, de valoarea terenului amenajat etc., urmărindu-se întotdeauna a se da lucrării siguranța stabilității și a o face cît mai economică. Majoritatea distrugerilor la terase provin din cauza adoptării unor taluze prea mari, sau a unor sisteme de consolidare necorespunzătoare. Adop-

Scanned with OKEN Scanner

tarea unor taluze mari dă o siguranță mai mare lucrărilor, dar duce la pierderi prea mari de teren.

La stabilirea taluzelor trebuie cunoscută înălțimea lor, coeficientul de frecare, greutatea specifică și coeziunea solului pe care se execută terasarea. Pentru înălțimi mici ale teraselor, coeficient de frecare și coeziune mare și pentru greutate specifică mică a solului se recomandă o înclinare mai mare a taluzului, în raport cu orizontala. La terenurile cu coeziune slabă, cum sînt nisipurile, unghiul taluzului față de orizontală este egal cu unghiul de frecare interioară și are valoarea de circa 30°. Acest unghi se calculează de la caz la caz, cunoscînd coeziunea, unghiul de frecare, și greutatea specifică a solului.

Consolidarea taluzelor prin însămînțări de iarbă sau prin brazde de iarbă. Taluzele teraselor mai mici de 1,50 m din regiunile umede se consolidează prin însămînțare de ierburi sau prin brazde de iarbă. Acest sistem de consolidare a taluzelor este des întîlnit, deoarece este simplu și economic. Trebuie însă ca înainte de însămînțare să se stabilească dacă și în ce măsură terenul din care este alcătuit taluzul favorizează creșterea ierburilor. Acest lucru se poate obține prin înierbări experimentale. In cazul cînd pămîntul din taluz nu este bun, se recomandă ca să fie acoperit cu un strat de pămînt bogat, de 10—25 cm, în funcție de permeabilitatea lui etc. Amestecurile de ierburi trebuie astfel fixate ca ele să asigure o acoperire compactă a taluzului, să aibă o înrădăcinare puternică, să aibă valoare furajeră etc. Folosirea unei singure specii, de obicei nu asigură un înveliș rezistent. În cazul taluzelor mari, înierbările se fac cu ajutorul unor amenajări speciale, formate din gărdulețe așezate în romb sau în pătrat. Pe suprafața îngrădită, se adaugă pămînt vegetal, pe care se seamănă ierburile. Odată terenul semănat, se acoperă cu paie sau frunze în strat subțire pentru a se proteja semănăturile de acțiunea apelor de scurgere. Protecția taluzelor se asigură în bune condiții prin folosirea brazdelor de iarbă. Aceste brazde trebuie tăiate dintr-un strat vegetal compact acoperit cu iarbă curată, luat din terenuri asemănătoare cu cele de pe taluz. In nici un caz nu se iau brazde din regiuni prea umede, deoarece acestea se usucă cînd sînt așezate pe soluri mai uscate. Brazdele trebuie să fie tăiate numai cu puțin timp înaintea transportului lor. Așezarea brazdelor pe terenuri sărace se face după ce se adaugă un strat de sol fertil de 6—10 cm. Brazdele se pregătesc în două feluri: *brazde bucăți* cu dimensiunea de 25×25 cm, 25×40 cm, cele mai uzuale fiind 25×40 cm și *brazde fîșii* de 25 cm lățime și 2—3 cm lungime. Grosimea brazdelor este de 6—10 cm. In unele cazuri brazdele se fixează cu ajutorul unor țăruși cu un diametru de 2 cm și 0,20—0,30 m lungime. Uneori se execută o brăzduire totală, alte ori înierbări combinate cu brăzduiri.

Necesarul de brazde și țăruși este arătat în tabela 177.

Fixarea taluzelor prin iarbă este cea mai ieftină metodă. Ea are avantajul că intră repede în funcțiune, apărînd solul din primul an. Iarba nu constituie o sarcină pentru taluz ca în cazul plantațiilor. Plantarea taluzelor se recomandă mai ales pe terenuri ușoare din regiuni mai secetoase.

Consolidarea taluzelor prin ziduri de sprijin sau pereuri din zidărie uscată sau mortar de ciment. Este recomandată pentru taluzele înalte ale teraselor, din zonele unde piatra se găsește cu ușurință și unde solul este permeabil. Zidul de sprijin se construiește inițial de înălțime mai mică și pe măsură ce se colmatează pămînt în spate, el se înalță. Acest sistem se găsește foarte răspîndit în Podgoria Aradului.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 177

Felul brăzduirii	Bucăţi						Fîşii	
Înclinarea taluzului	Orizontal sau 1 : 1			Înclinare mai mare de 1 : 2			Înclinare mai mică de 1 : 2	Înclinare mai mare de 1 : 2
Mărimea brazdelor	20×25	25×40	30×50	20×25	25×40	30×50		
Consumul de brazde pe 10 m² în buc.	220	110	70	220	110	70	17	17
Idem de ţăruşi, pe 10 m² în buc.	440	220	140	660	440	280	240	400

Pereurile sau zidurile de sprijin trebuie construite din blocuri de piatră rezistentă, cu barbacane pentru evacuarea apelor de infiltraţie care sînt factorul principal de distrugere a acestor lucrări.

Calculul teraselor. Pentru a se putea calcula terasele trebuie studiate o serie de elemente care stau la baza proiectelor şi anume: natura şi grosimea solului şi subsolului, permeabilitatea, textura, coeziunea, greutatea specifică şi unghiul de alunecare al solului, durata, intensitatea, mărimea şi frecvenţa ploilor torenţiale, perioadele de îngheţ şi dezgheţ, mărimea şi repartizarea precipitaţiilor anuale, grosimea stratului de zăpadă şi a modului de topire, situaţia

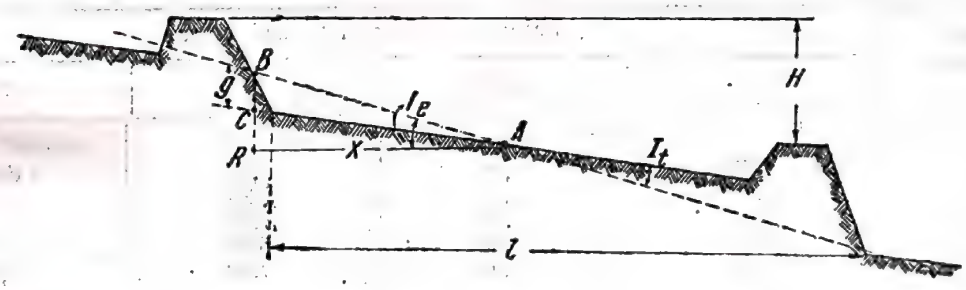


Fig. 305. Elementele de calcul ale terasei

braţelor de muncă, materialele de construcţie existente, local etc. Ca date planimetrice şi nivelitice sînt necesare planuri la scara 1 : 1 000—1 : 2 000 cu curbe de nivel cu echidistanţa de 1—5 m.

Calculul teraselor se referă la următoarele elemente:

— lăţimea teraselor, înclinarea şi consolidarea taluzelor;
— cotele teraselor de execuţie;
— calculul economic al teraselor.

Determinarea platformei (lăţimii) terasei în cazul culturii cerealiere se poate face cu formula: (fig. 305):

$$l = \frac{2g\sqrt{1+I_l}}{I_l - I_t} \qquad (401)$$

în care:

g este stratul de sol îndepărtat (m);
I_l — panta versantului;
I_t — panta terasei.

Lățimile platformei, în funcție de pantă, înălțimea maximă a taluzului de 1,5 m și înclinarea taluzului de 45° sînt date în tabela 178, iar înălțimea zidurilor în raport cu panta terenului în tabela 179.

TABELA 178. LĂȚIMEA PLATFORMEI TERASEI (în m) pentru $ha = 1{,}50$ și $\alpha_1 = 45°$

Panta terenului %	Tipul terasei		
	Înclinată în sensul pantei	Orizontală	Înclinarea terasei în sens invers pantei
	tg $\alpha_2 = 0{,}10$	tg $\alpha_2 = 0$	tg $\alpha_2 = 0{,}02$
20	13,50	6,00	5,31
25	8,50	4,50	4,05
30	6,00	3,50	3,19
35	4,50	2,75	2,54
40	3,50	2,25	2,07
45	2,75	1,83	1,69
50	2,25	1,50	1,38

TABELA 179. ÎNĂLȚIMEA ZIDURILOR (în m) ÎN RAPORT CU PANTA TERENULUI (TERASE ORIZONTALE)

Panta terenului %	Lățimea platformei terasei în m			
	5	10	15	20
25	1,25	2,50	3,75	6,00
30	1,75	3,50	5,25	7,00
35	2,00	4,00	6,00	8,00
40	2,25	4,50	6,75	9,00
45	2,50	5,00	7.50	10,00

În cazul cînd terasa se cultivă cu vie, pomi sau alte culturi care se pot mecaniza, lățimea terasei trebuie să îndeplinească relațiile: (fig. 306)

$$l = (n-1)\, d + d_e + d \quad \text{(pentru mai multe rînduri)} \qquad (402)$$

$$l = d_e + d_t \quad \text{(pentru un singun rînd)} \qquad (403)$$

în care:

n este numărul rîndurilor care se cultivă pe platformă;
d_e — distanța între marginea platformei din aval și primul rînd. Este egal cu jumătatea distanței dintre rîndurile de vie, iar la pomi are valoarea 0,75—1,50 m;
d_t — distanța între piciorul taluzului din amonte și primul rînd și are aceeași valoare ca și d_e pentru vie, și 0,5—1,0 m pentru pomi.

Scanned with OKEN Scanner

Lățimea calculată cu formula (402) trebuie să fie egală cu cea calculată prin formula (401) în caz contrar se capătă suprafețe pe platformă care rămîn nefolosite. Calculul lățimii terasei este în funcție de panta terenului (la pante mari se recomandă lățimi mici), numărul rîndurilor și distanța între ele, stratul de sol care poate fi deplasat (săpături) și care nu poate fi mai mare de 30—50 m.

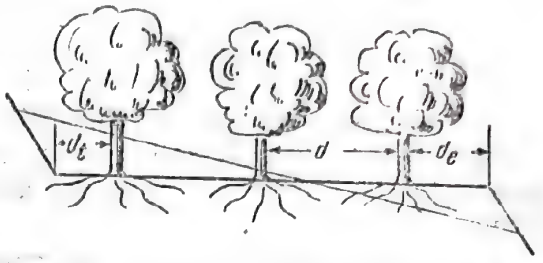


Fig. 306. Calculul lățimii terasei în cazul plantării cu vie sau pomi

În cazul cînd grosimea solului impune o săpătură care să nu depășească o adîncime mai mare decît g (fig. 305) care se ia de obicei 30—50 cm) calculul teraselor se face ținînd seama de această condiție, astfel:

Dacă $BC=g$ și $CR=c$ și $AR=x$ (fig. 305) se scrie:

$$BR=BC+CR=g+c=x\ \operatorname{tg}\alpha_1,$$

$$CR=c=x\operatorname{tg}\alpha_2$$

$$BC=g=x\operatorname{tg}(\alpha_1-\alpha_2)$$

$$AR=x=\frac{g}{\operatorname{tg}(\alpha_1-\alpha_2)}\cdot$$

Din triunghiul ABR

$$AB^2=x^2+BR^2$$

$$\text{sau } AB=\sqrt{\left(\frac{g}{\operatorname{tg}\alpha_1-\operatorname{tg}\alpha_2}\right)^2+\sqrt{\left(\frac{g}{\operatorname{tg}\alpha_1-\operatorname{tg}\alpha_2}\cdot\operatorname{tg}\alpha_1\right)^2}}$$

$$\text{sau } AB=\frac{g}{\operatorname{tg}\alpha_1-\operatorname{tg}\alpha_2}\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\alpha_1}$$

lățimea terasei

$$l=\frac{2g}{\operatorname{tg}\alpha_1-\operatorname{tg}\alpha_2}\cdot\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\alpha_1} \qquad (404)$$

la terase orizontale

$$l=\frac{2g}{\operatorname{tg}\alpha_1}\cdot\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\cdot\alpha_1} \qquad (405)$$

Pentru terase înclinate în sens invers pantei

$$l=\frac{2g}{\operatorname{tg}\alpha+\operatorname{tg}\alpha_2}\cdot\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\alpha_1} \qquad (406)$$

Lungimea terasei este în funcție de condițiile de exploatare, de cultura folosită pe platformă și este în mod normal egală cu lungimea parcelei de 100—120 m la vii și 400—500 m în livezi de pomi. În cazul teraselor înclinate de-a lungul axei longitudinale, cînd au loc scurgeri, lungimea este delimitată de distanța critică de eroziune și se ia egală cu

$$L=\frac{C}{\operatorname{tg}\cdot\alpha\cdot K\cdot h} \qquad (407)$$

Scanned with OKEN Scanner

în care: L este lungimea terasei în m,
K — coeficientul de scurgere,
h — intensitatea ploii torenţiale cu frecvenţă anuală în mm/min şi
C — constanta care depinde de natura solului şi se ia $C=8$ pentru soluri nisipoase şi $C=10$ pentru soluri argiloase şi coezive,
α — unghiul de înclinare al axului longitudinal al terasei.

Din tabela 180 se dau lungimile teraselor (în metri) în funcţie de panta longitudinală a terasei şi valori ale stratului scurs după ploi torenţiale cu frecvenţă anuală.

TABELA 180

Panta terasei %	Soluri nisipoase			Soluri argiloase		
	0,2 mm/min	0,4 mm/min	0,6 mm/min	0,2 mm/min	0,4 mm/min	0,6 mm/min
1	400	200	130	500	250	170
2	280	150	95	355	175	120
3	230	115	80	290	145	95
4	200	100	70	250	125	80
5	180	80	60	220	110	75
6	165	90	55	200	100	70

Taluzul terasei se defineşte prin tangenta unghiului de înclinare faţă de orizontală şi se calculează din raportul între înălţimea şi baza sa. Taluzul se reprezintă sub formă de fracţie, în care numărătorul este 1 iar numitorul un număr întreg sau zecimal. Cu cît numitorul este mai mare cu atît taluzul va fi mai înclinat. Cu cît unghiul format cu orizontala va fi mai mic, cu atît taluzul va fi mai dulce şi deci mai stabil. Pentru soluri lipsite de coeziune, cum sînt nisipurile (caz rar întîlnit la lucrările de terasare) unghiul de înclinare a taluzului trebuie să fie egal cu unghiul de frecare interioară, pentru ca taluzul să fie stabil. Pentru solurile care au coeziune, stabilitatea taluzului este asigurată prin forţa de frecare interioară şi prin forţa de coeziune.

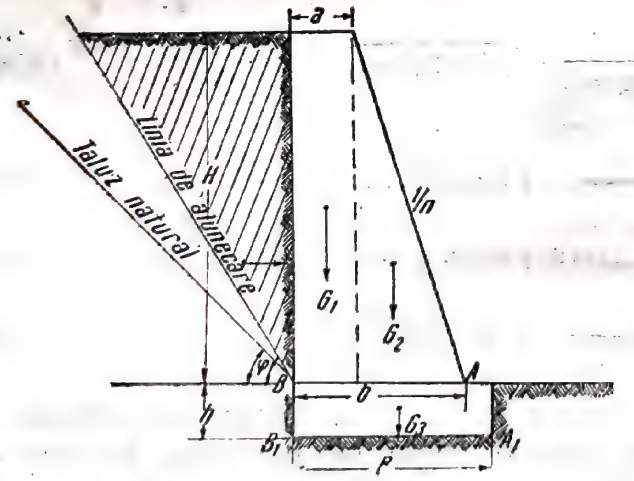


Fig. 307. Elementele de calcul ale unui zid de sprijin

Taluzele nu trebuie să fie prea înclinate, pentru a nu ocupa prea mult teren. Cu cît terenul este mai valoros, şi se pun în cultură plante de mai mare valoare, cu atît taluzele vor fi mai înalte şi consolidate cu ziduri de sprijin. Mărimea taluzului la zidul de sprijin se alege astfel încît, să dea stabilitatea necesară zidului. În practică se dă zidului secţiune trapezoidală (fig. 307).

Dimensiunile a, b şi B se aleg astfel încît să fie respectate următoarele condiţii pentru cazul zidului de sprijin:

Condiția I-a. Raportul între momentul de stabilitate și momentul de răsturnare

$$\frac{M_s}{M_r} \geqq 1{,}5$$

Condiția II-a. Rezultanta forțelor active și pasive să se treacă prin treimea mijlocie a bazei.

Condiția III-a. Materialul din care se execută zidul de sprijin, să reziste la tensiune în partea din amonte și la compresiune în partea din aval.

Stabilitatea zidului de sprijin este asigurată pentru fundație dacă se respectă următoarele două condiții:

Condiția I-a. Raportul între suma forțelor orizontale și verticale să fie mai mic sau egal cu coeficientul de frecare pe fundație. Respectarea acestei condiții asigură stabilitatea zidului contra alunecării.

$$\frac{P}{\Sigma G} \leqq f$$

unde

$$\Sigma G = G_1 + G_2 + G_3.$$

Condiția II-a. Terenul de fundație să reziste la compresiune în partea din aval a zidului, unde solicitarea este maximă.

Executarea teraselor. Executarea teraselor prezintă două aspecte și anume: executarea teraselor în timp îndelungat (agroterase) și executarea teraselor în timp scurt.

În primul caz executarea teraselor se face în zeci de ani datorită arăturii și lucrărilor culturale pe curbele de nivel. Terase de acest gen se întîlnesc des mai ales în Ardeal pe terenurile arabile. Acestea sînt *agroterasele* formate exclusiv prin mijloace curente agricole. Ele pot să ajungă și la 2—3 m înălțime. Prin ele s-a oprit procesul de eroziune pe suprafețe importante în Ardeal. Este necesară menținerea sistemului de agroterase acolo unde există și să se creeze condiții pentru formarea altora la intervale regulate și suficient de late.

Executarea teraselor în timp îndelungat se face prin deplasarea solului prin arătură ce aruncă brazda de sus în jos. Este necesar ca pe suprafața destinată viitorului taluz să se lase o brazdă înierbată, peste care se va arunca pămîntul provenit din arătură, în mod succesiv (fig. 308).

Acest mijloc de terasare este cel mai economic, el prezintă totuși dezavantajul că pînă la reducerea pantelor la limitele de neeroziune, trece un timp prea îndelungat, de circa 14 ani.

Numărul aproximativ de ani necesari creerii agroteraselor este dat de formula:

$$N = \frac{l \cdot h_1}{4\ n\ b \cdot d} \qquad (408)$$

în care: N este numărul de ani necesari terasării în timp;
d — adîncimea arăturii;
n — numărul de arături pe an;
b — lățimea brazdei;
l — lățimea terasei;
h_1 — înălțimea terasei.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru arătura obișnuită, cu adîncimea de 25 cm și lățimea brazdei de 30 cm și pentru taluzul terasei de 1 : 1, dacă se execută două arături pe an, rezultă numărul de ani necesari terasării în funcție de panta terenului și lățimea platformei, dat în tabela 181.

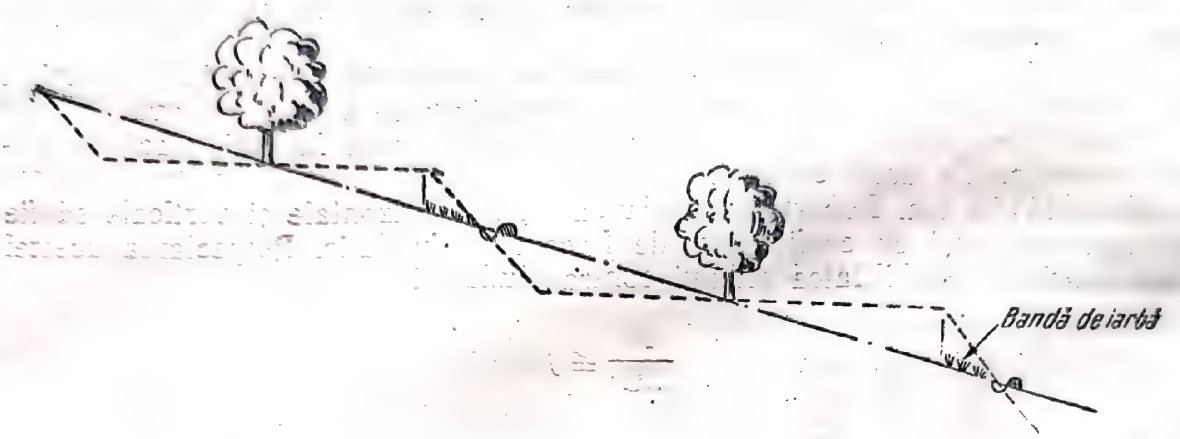


Fig. 308. Profil transversal printr-un versant propus spre terasare în timp îndelungat

Arătura pe terasele înclinate trebuie să se facă cu plugul reversibil pînă la căpătarea orizontalității terasei.

Pentru executarea teraselor în timp scurt, prin lucrări de amenajarea terenului, se trece după se s-au stabilit dimensiunile diferitelor elemente ale teraselor, la determinarea cotelor de execuție. Pentru aceasta este nevoie de planul cotat al suprafeței de terasat la scara 1 : 200—1 : 1 000, cu echidistanța 0,2—1 m,

TABELA 181

Lățimea platformei m	2		4		6		8	
Panta terenului %	h_1 m	N	h_1 m	N	h_1 m	N	h_1 m	N
25	0,33	1	0,66	4—5	1,00	10	1,33	17—18
30	0,43	1—2	0,85	5—6	1,29	13	1,71	22—23
35	0,55	1—2	1,08	7	1,62	16	—	—
40	0,67	2—3	1,32	8—9	1,98	20	—	—
45	0,80	2—3	1,63	10—11	—	—	—	—
50	1,00	3—4	2,00	13—14	—	—	—	—
55	1,27	4	—	—	—	—	—	—
60	1,50	5	—	—	—	—	—	—
65	1,81	6	—	—	—	—	—	—

precum și de profile transversale prin versant la scara 1 : 100 sau 1 : 200. Stabilirea cotei de pornire se face acolo unde terasa întîlnește panta maximă a terenului. Dacă s-ar proceda invers nu s-ar putea merge pe lățimi constante căci s-ar obține suprapuneri de terase. De asemenea nu s-ar putea cunoaște de la început înălțimea maximă a taluzului, pe baza căruia se face calculul de stabilitate.

Traversa care indică panta maximă se obișnuiește a se nota cu AB în lucrările de proiectare.

Notările folosite în proiectare la calculul teraselor la I.P.A.S. sînt:

CT_1 = cota axei terasei nr. 1
CTV_1 = cota taluzului aval terasa nr. 1
CTM_1 = cota taluzului amonte terasa nr. 1
Ctm_1 = cota platformei în amonte la terasa nr. 1
Ctv_1 = cota platformei în aval la terasa nr. 1.

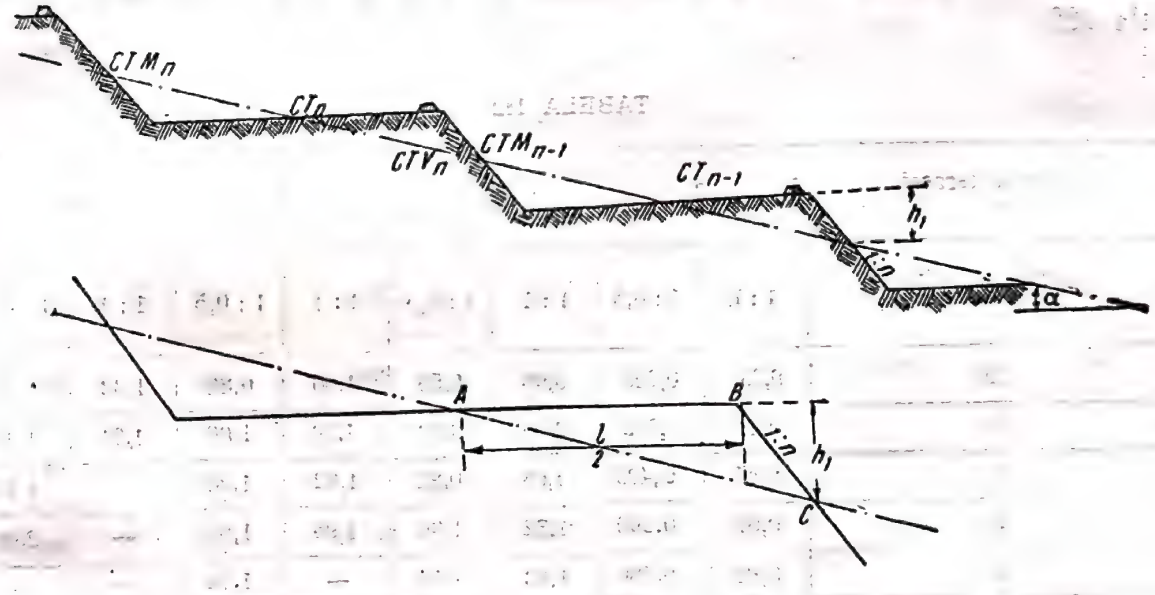


Fig. 309. Terasă cu platformă orizontală

Numerotarea teraselor începe de la baza versantului.

Stabilirea cotei teraselor cu platformă orizonală (fig. 309).

$$CTn = CTM_n - h_1 = CTV_n + h_1 \quad (409)$$

$CTn = CT_{n-1} + 2h_1$ (pentru aceeași pantă a terenului dintre cele două terase) (410)

$$CTV_n = CTM_{n-1} \quad (411)$$

Din triunghiul ABC

$$h_1 = \frac{l}{2} + n\, h_1 \operatorname{tg} \alpha.$$

Dacă notăm tg α cu I formula devine

$$h_1 = \frac{l\,I}{2\,(l - n\,I)}. \qquad (412)$$

In cazul terasei cu platformă orizontală cota platformei aval şi amonte este aceeaşi cu cota axei terasei. In cazul terasei orizontale a cărei axă longitudinală nu variază faţă de curba de nivel, cota terasei este cea determinată pe traversa AB (cu panta maximă), fiind aceeaşi pe tot traseul, pe cînd cotele taluz amonte şi aval se modifică pe măsură ce panta se micşorează. Cotele taluzelor pot rămîne aceleaşi de-a lungul terasei numai dacă terenul traversat de terasă are aceeaşi pantă, ceea ce se întîmplă rar.

Valorile înălţimii taluzului pînă la 2 m, în funcţie de panta terenului, lăţimea terasei pentru înclinarea taluzului de 1 : 1 şi 1 : 0,5 sînt date în tabela 182.

TABELA 182

Lăţimea terasei m	2		4		6		8	
Panta terenului %	1 : 1	1 : 0,5	1 : 1	1 : 0,5	1 : 1	1 : 0,5	1 : 1	1 : 0,5
25	0,33	0,293	0,66	0,58	1.00	0,88	1,33	1,16
30	0,43	0,352	0,85	0,70	1,29	1,06	1,71	1,41
35	0,55	0,425	1,08	0,85	1,62	1,28	—	1,70
40	0,67	0,500	1,32	1,00	1,98	1,50	—	2,00
45	0,82	0,580	1,63	1,16	—	1,74	—	—
50	1,00	0,665	2,00	1,33	—	2,00	—	—
55	1,22	0,760	—	1,52	—	—	—	—
60	1,50	0,856	—	1,70	—	—	—	—
65	1 81	0,962	—	1,92	—	—	—	—
70	—	1,08	—	—	—	—	—	—
75	—	1,20	—	—	—	—	—	—
80	—	1,33	—	—	—	—	—	—
100	—	2,00	—	—	—	—	—	—

Datele tehnice necesare pentru dimensionarea teraselor şi a zidurilor de susţinere de pe un hectar sînt arătate în tabelele 183 şi 184. Aceste date reprezintă valori aproximative.

TABELA 183. DATE TEHNICE PENTRU DIMENSIONAREA TERASELOR

Panta terenului %	Numărul teraselor la ha	Suprafața frontală a terasei m²	Volumul terasei m³	Lărgimea platformei m	Suprafața cultivabilă m²	Suprafața de consolidare a taluzelor m²
Înălțimea terasei de 1 m *și panta taluzului* 1 : 0,4						
15	15	1 600	465	6,25	9 375	625
20	20	2 140	620	4,60	9 200	800
25	25	2 675	765	3,60	9 000	1 000
30	30	3 210	927	2,90	8 700	1 300
35	35	3 745	1 080	2,45	8 575	1 425
Înălțimea terasei de 1,50 m *și panta taluzului* 1 : 0,4						
15	10	1 610	622	9,40	9 400	600
20	13	2 000	808	7,10	9 230	770
25	16	2 575	995	5,65	9 040	960
30	20	3 220	1 245	4,40	8 800	1 200
35	23	3 700	1 430	3,75	8 625	1 370
Înălțimea terasei de 2 m *și panta taluzului* 1 : 0,4						
15	8	1 720	832	11,70	9 360	640
20	10	2 150	1 040	9,20	9 200	800
25	13	2 800	1 352	6,90	8 970	1 030
30	15	3 225	1 560	5,85	8 775	1 225
35	18	3 870	1 872	4,75	8 550	1 450

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 184. ELEMENTELE TERASELOR DIN ZIDARIE DE PIATRA

Panta terenului %	Numărul teraselor buc	Lărgimea platformei terasei m	Suprafaţa cultivată m²	Suprafaţa frontală a zidului m²	Volumul zidăriei m³
Ziduri de susţinere 1,50 m *înălţime*					
25	17	5,80	8 840	2 550	2 142
30	30	4,80	8 400	3 000	2 520
35	23	4,15	8 165	3 450	2 900
40	26	3,55	7 670	3 900	3 275
45	30	3,15	7 400	4 500	3 780
50	33	2,80	7 260	4 950	4 150
Ziduri de susţinere de 2,00 m *înălţime*					
25	12	8,15	9 060	2 400	2 015
30	15	6,45	8 775	3 000	2 520
35	18	5,35	8 550	3 600	3 025
40	20	4,80	8 400	4 000	3 360
45	23	4,15	8 165	4 600	3 865
50	25	3,80	8 000	5 000	4 200
Ziduri de susţinere de 2,5 m *înălţime*					
25	10	9,80	9 200	2 500	2 030
30	12	8,15	9 060	3 000	2 435
35	14	6,90	8 820	3 500	2 840
40	16	6,05	8 720	4 000	3 250
45	18	5,35	8 550	4 500	3 655
50	20	4,80	8 400	5 000	4 060

Stabilirea cotei la terasele cu platformă înclinată în sensul pantei terenului (fig. 310). Inclinarea platformei se alege în aşa fel încît să permită mecanizarea lucrărilor culturale şi să nu se permită eroziunea.

Scanned with OKEN Scanner

In acest scop trebuie verificată lățimea terasei și micșorată în cazul cînd ea întrece distanța critică de eroziune.

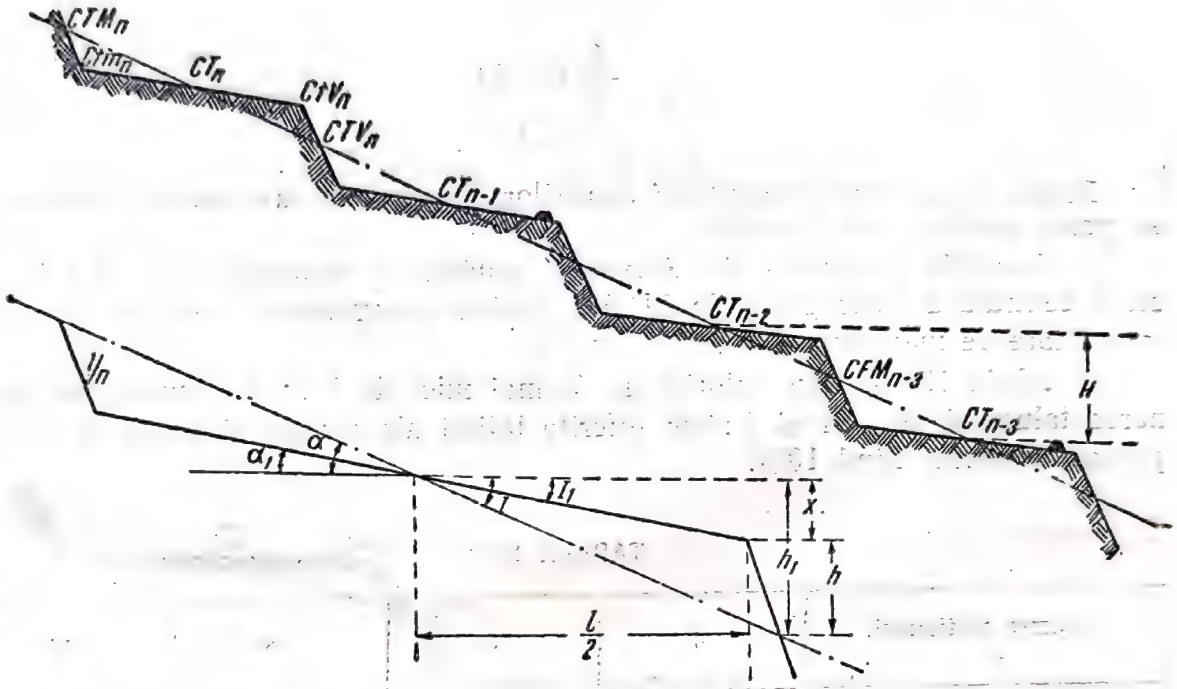


Fig. 310. Profil transversal prin terasă înclinată în sensul pantei

$$CT_n = CT_n - l + H = CtV_n + x = Ctm_n - x = CTV_n + h_1 = CTM_n - l + h_1$$

unde:
$$H_n = H_1 = h + X.$$

notînd:
$$\operatorname{tg}\alpha = I$$
$$\operatorname{tg}\alpha_1 = I_1$$
$$x = \frac{l}{2} I_1$$
$$h_1 = \left(\frac{l}{2} + n\ h\right) I$$
$$h = h_1 - x = h_1 - \frac{l}{2} I_1$$

Inlocuind valoarea lui h avem:

$$h_1 = \left[\frac{l}{2} + n\left(h_1 - \frac{l}{2} I_1\right)\right] I$$
$$h_1 = \frac{\frac{l}{2} I(1 - n I_1)}{1 - n I}$$
$$h = \frac{\frac{l}{2} I(1 - n I_1)}{1 - n I} - \frac{l}{2} I_1$$
$$h = \frac{\frac{l}{2}(I - I_1)}{1 - nI} \qquad (413)$$

Scanned with OKEN Scanner

dnv. 176893

Pentru taluz 1 : 1; $h_1 = \dfrac{\frac{l}{2} I (1-I_1)}{1-I}$

$$h = \frac{\frac{l}{2}(I-I_1)}{1-I} \qquad (414)$$

Pentru asigurarea mecanizării lucrărilor pe aceste terase panta maximă ce se poate admite este 18—20%.

În lucrările executate de Serviciul combaterii eroziunii din M.A.S. în stepa centrală a Dobrogei și la I.C.A.R. Valea Călugărească, s-a dat teraselor o înclinare de maximum 10%.

În tabela 185 se dau valorile lui h_1 mai mici de 2 m, în funcție de înclinarea taluzului de 1 : 1 și 1 : 0,5; diferite lățimi ale terasei și panta terenului, panta platformei fiind 10%.

TABELA 185

Lățimea platformei m	4		6		8		10	
Panta terenului %	1 : 1	1 : 0,5	1 : 1	1 : 0,5	1 : 1	1 : 0,5	1 : 1	1 : 0,5
25	0,60	0,55	0,90	0,83	1,20	1,10	1,50	1,37
30	0,77	0,67	1,15	1,05	1,45	1,35	—	1,67
35	0,97	0,81	1,45	1,21	1,95	1,62	—	—
40	1,20	0,96	1,80	1,44	—	1,92	—	—
45	1,47	1,10	—	1,65	—	—	—	—
50	1,80	1,27	—	1,90	—	—	—	—
55	—	1,43	—	—	—	—	—	—
60	—	1,64	—	—	—	—	—	—
65	—	1,82	—	—	—	—	—	—

Determinarea cotelor în cazul teraselor cu platformă înclinată în sensul invers pantei terenului (fig. 311), se face în modul următor:

$$CT_n = CT_{n-1} + H = Ctv_n - X = Ctm_n + X = CTV_n + h_1 + x = CT_{n-1} + 2h + x$$

$$H = 2h + 2x = 2h$$

$$x = \frac{l}{2} I_1$$

$$h = \frac{\frac{l}{2}(I - I_1)}{1 - nI}$$

sau

$$h_1 = \frac{\frac{l}{2} I (1 - nI_1)}{1 - nI}$$

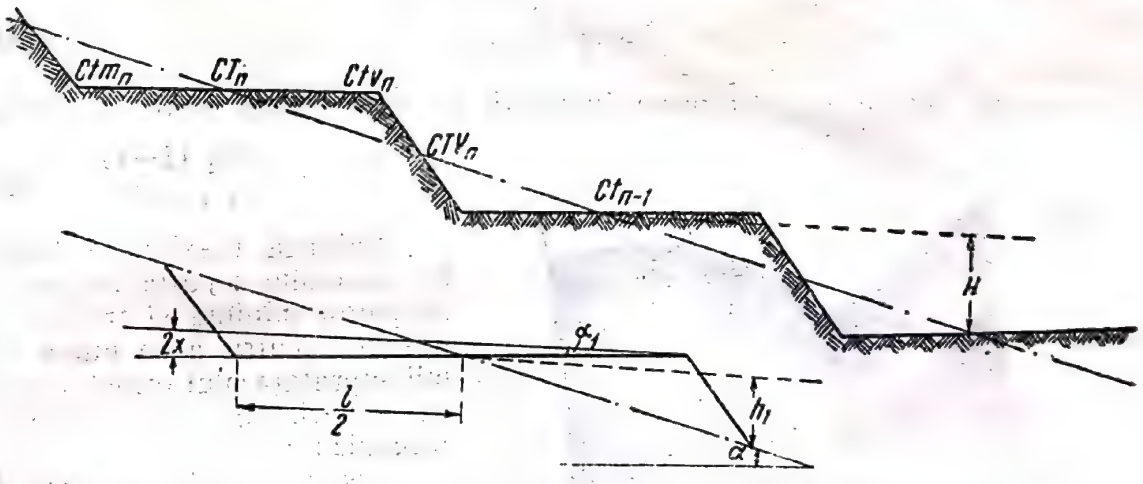


Fig. 311. Profil transversal prin terasă înclinată în sens invers pantei

Pentru taluze 1 : 1:

$$h_1 = \frac{\frac{l}{2}(1 - I_1)}{1 - I} \qquad (415)$$

Stabilirea cotelor după calculele de mai sus se face după profile cu panta maximă (transversală *AB*, fig. 312). Pe terenuri neuniforme se pot construi terase cu lățimi constante, rămînînd între ele terase cu lățimi variabile (fig. 313). La terasele cu lățimi constante se păstrează constantă distanța pe orizontală, variind distanța pe verticală, pe cînd terasele cu lățimi variabile au constantă distanța pe verticală, variind cea pe orizontală.

La terasele cu lățime constantă cota axei fiind aceeași se stabilesc numai cotele taluzelor amonte și aval, scăzînd sau adunînd valoarea lui h_1 stabilită prin formula (415).

Determinarea lățimii la terasele variabile într-un profil oarecare, se face după următoarele formule:

— pentru terase cu platformă orizontală $l = \frac{2h_1\ (1-nI)}{I}$ (416)

— pentru terase cu platformă înclinată în sensul pantei terenului

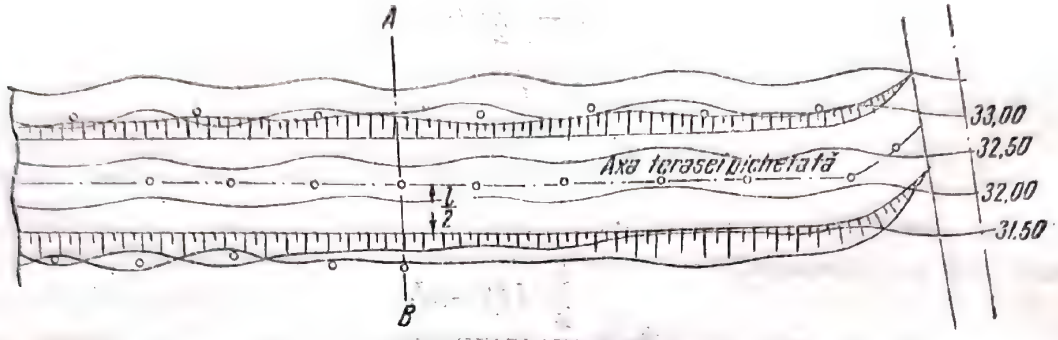


Fig. 312. Alegerea profilului pentru stabilirea cotelor terasei și pichetarea ei

$$l = \frac{2h_1\ (1-I)}{I\ (1-I_1)} \quad (417)$$

— pentru terase cu platforma înclinată în sens invers pantei terenului;

$$l = \frac{2h_1\ (1-I)}{I\ (1-I_1)} \quad (418)$$

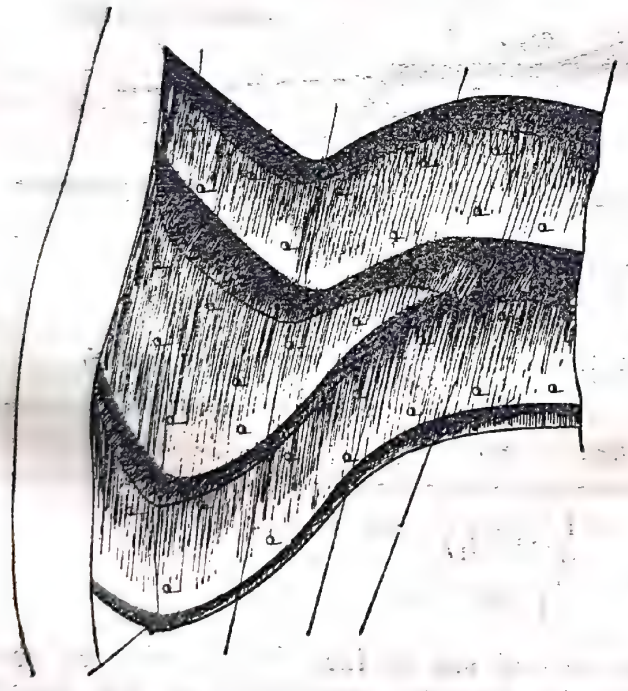


Fig. 313. Terase cu lățimea constantă alternînd cu terase cu lățimea variabilă

Lățimea maximă a teraselor variabile se află în profilul cu panta minimă și trebuie cunoscută pentru a se putea stabili suprafața platformelor cu lățime variabilă care nu pot fi mecanizate.

Terasele înclinate care deviază de la curba de nivel au cota axei terasei cum și celelalte cote diferite față de traversa AB. Cunoscînd însă cota axei într-un profil oarecare, celelalte cote ale profilului se stabilesc ca mai sus. Panta terasei dată în lungul ei mărește sau micșorează cota axei în funcție de mărimea distanței D_1 de la profilul AB, unde s-a determinat cu: $Dh = DI_2$ unde: I_2 este panta longitudinală a axei terasei.

In terasele orizontale se execută un diguleț înalt de 0,35 m în partea dinspre aval cu scopul de a opri trecerea apelor peste taluze pentru a nu le deteriora.

In regiunile umede cu pericol de alunecare ca și în cazul valurilor și a canalelor, terasele vor primi o înclinare longitudinală față de curba de nivel, executîndu-se în același timp un canal pereiat la baza terasei din amonte în scopul evacuării apelor în debușee.

Lucrările de execuție și întreținere a teraselor. Aceste lucrări se fac pe bază de proiecte întocmite anterior. După recunoașterea terenului și a elementelor din proiect, executantul aplică organizarea interioară în perimetrul respectiv, precum: amplasarea parcelelor, a drumurilor și a profilului prin versantul cu panta maximă (traversa AB), a profilelor ajutătoare pichetării axei și taluzelor teraselor. Materializarea pe teren a axei teraselor și delimitarea platformei se face prin țăruși cotați, cu ajutorul nivelei și a gabaritilor (fig. 314).

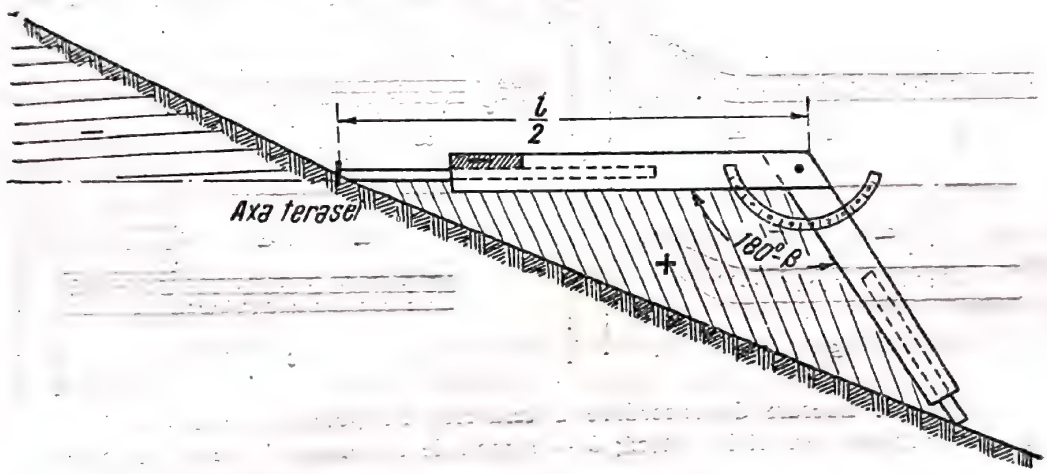


Fig. 314. Folosirea gabaritului la construirea teraselor

Executarea teraselor necesită următoarele procese tehnologice: defrișarea terenului în cazul cînd a fost plantat sau înțelenit, folosindu-se brazdele de iarbă pentru fixarea ulterioară, nivelarea terenului prin astuparea șuvoaielor ogașelor și taluzelor, executarea săpăturii, finisarea taluzelor, tasarea și nivelarea platformei, executarea digulețului pentru oprirea apelor; înierbări sau plantații pentru fixarea taluzelor.

Săpăturile se pot face în proporție de 25—30% pe cale mecanică, iar la pante mai mari, manual. Lucrările executate pe cale mecanică se efectuiază într-un timp mai scurt și necesită investiții mai puține. La executarea pe cale mecanică se recomandă buldozere, gredere acționate de tractoare pe șenile. Executarea manuală se recomandă pe pante mai mari; procedeul cel mai indicat este cel mixt: mecanic și manual.

In cadrul gospodăriilor agricole colective executarea acestor lucrări se eșalonează, ținînd seamă de forțele disponibile din gospodărie și planificarea lucrărilor respective. In general, aceste lucrări se fac în timpul cînd solul este suficient de reavăn, cu excluderea perioadelor cu ploi torențiale.

Execuția teraselor trebuie să înceapă de la baza versantului către linia de separație a apelor. Pentru a da posibilitatea ca stratul fertil al solului să rămînă la suprafața platformei, terasa din aval se execută cu o cotă mai mică decît cea prevăzută în proiect, pentru ca prin aruncarea stratului fertil luat de pe terasa imediat următoare să se poată ajunge la cota prevăzută în proiect. La capătul teraselor se execută lucrări de racordarea lor cu potecile, drumurile și debușeele, rampe de trecere etc. (fig. 315).

Pe terasele executate în terenurile cu eroziuni avansate, unde stratul de sol fertil este inexistent sau foarte subțire, este necesar a se executa înainte de plantarea viței sau a pomilor, lucrări pentru refacerea stratului fertil. În acest scop se vor da îngrășăminte naturale sub formă de bălegar și se vor semăna ierburi cu leguminoase. Experiențele făcute la I.C.A.R. — Valea Călugărească — în această direcție, arată oportunitatea acestor lucrări pe terenurile erodate înainte de plantare.

Rezultatul favorabil al lucrărilor de terasare este în funcție de întreținerea acestor lucrări, mai ales în primii ani de la execuție. Este necesar ca în urma fiecărei ploi torențiale să se facă o recunoaștere în terenul terasat și să

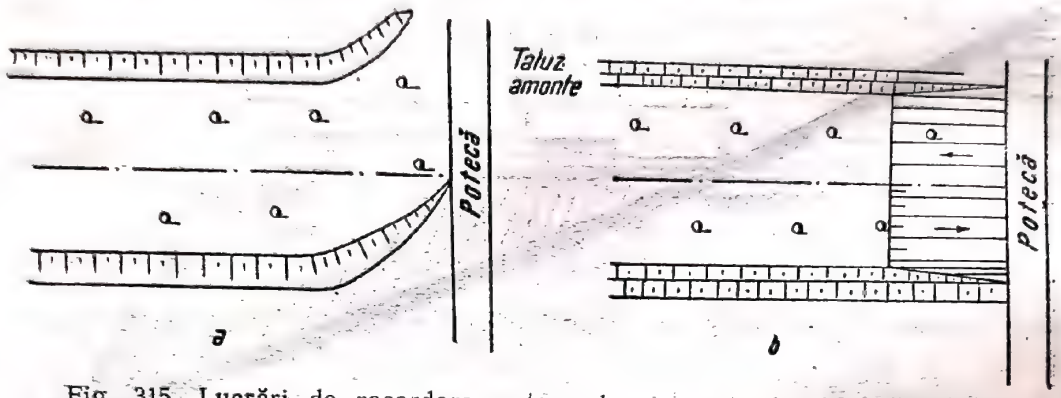


Fig. 315. Lucrări de racordare a teraselor cu potecile de circulație:
a — racordarea terasei la potecă; *b* — rampă de trecere de la terasă la potecă

se ia măsurile necesare pentru refacerea lucrărilor deteriorate prin acțiunea apelor de scurgere. Valoarea lucrărilor de întreținere se evaluează la 3—5% din valoarea de investiție pentru primii trei ani și la 1—3% pentru anii următori. Pentru construirea teraselor în trepte, prin muncă manuală, se cere 600—1 500 z. o. la hectar.

Eficiența lucrărilor de terasare. Deși lucrările de terasare sînt costisitoare, totuși, avînd în vedere că prin ele se redau culturii terenuri neproductive sau se sporește producția pe terenurile slab productive, ele sînt recomandabile ori de cîte ori prin celelalte, lucrări de ameliorare nu se rezolvă problema eroziunii și cînd terenul amenajat se cultivă cu plante de înaltă valoare ca vița de vie, pomii fructiferi, hamei. Coeficienții economici sînt în funcție de soluțiile tehnice adaptate și se pot calcula în mod orientativ cu următoarea formulă:

$$K = \frac{P \cdot p_1 + S \cdot p_2}{V_l \cdot p_3} \qquad (419)$$

în care:

P este sporul de producție pe suprafața (S) efectiv cultivată;
v_l — volumul lucrărilor;
p_1 — prețul unitar al producției obținute în urma terasării;
p_2 — costul unitar din regiune al suprafeței efectiv cultivate;
p_3 — costul lucrărilor de terasare.

Alegerea între terase înclinate și orizontale este determinată de valoarea coeficientului economic K, K_1 fiind coeficientul economic pentru soluția cu platformă orizontală și K_2, coeficientul economic pentru soluția cu platformă înclinată cînd $K_1 < K_2$, soluția cu platformă înclinată în sensul pantei este mai economică decît cea cu platforma orizontală.

C. Eroziunea în adîncime şi combaterea ei

a. Formaţiile torenţiale

1. **Clasificarea şi descrierea formaţiilor torenţiale.** Cele mai frecvente forme sub care apare eroziunea în adîncime sînt: ogaşele, ravenele, torenţii, rîpele etc., care constitue *formaţiile torenţiale.* Frecvenţa lor este mare mai ales în terenurile lipsite de vegetaţie, pe versanţii însoriţi.

După prof. K o s m e n k o, primele formaţii torenţiale ivite înaintea glacialului sînt văile rîurilor, caracterizate prin maluri fixe şi văi largi, pe unde trece albia foarte variabilă a rîurilor. S ü r e l l descrie aceste văi ca avînd lărgimi mari şi volum mare de apă, cu tendinţe de creştere. Panta lor este constantă pe lungimi mari şi nu depăşeşte 1,5%. A doua formaţie o constituie rîurile torenţiale care sînt afluenţii principali ai rîurilor. Acestea au variaţie mai mare de pante şi un volum mai mic de apă. Au maluri aproape fixate cu porţiuni expuse prăbuşirilor pe laturi şi fund, datorită scurgerilor de suprafaţă. A treia formaţie o constituie formaţiile mai recente, torentele care au derivat din ogaşe, rîpe sau ravene. Au pereţi abrupţi şi fund îngust. Cînd ajung la nisip pereţii se rup, iar firul torentului se lărgeşte. Torentele sînt cursuri naturale de apă cu văi scurte, cu viituri mari, repezi şi de scurtă durată, cu pante mari şi foarte neregulate, care transportă debit solid în cantităţi însemnate. STAS 3636-53 defineşte torentul ca „o formaţie torenţială caracteristică constituită cîteodată dintr-un fir de apă, deseori secat în cea mai mare parte a anului, dar care, în urma ploilor mari sau a topirii zăpezii, prezintă viituri violente, subite şi de scurtă durată, cu mare putere de eroziune, de transport ori de depozitare de materiale; în activitate provoacă pagube considerabile".

Albiile sînt în general înguste, cu secţiunea transversală în formă de V, formă care se lăţeşte către vărsare din cauza depunerilor. De cele mai multe ori torentele se formează din simple depresiuni ale terenului, pe care se scurg ape cu viteze mari, adîncindu-le şi lărgindu-le neîncetat. La viituri, torentele transportă la vale cantităţi mari de debit solid (pietre mari pînă la 2 m^3, bolovani, prundiş), producînd pagube însemnate prin împotmolirea podurilor, şoselelor, culturilor şi prin inundarea satelor etc.

După STAS 3636-53 materialul transportat de torente poartă denumirea de „lavă torenţială" şi este „un amestec vîscos de materiale pămîntoase, pietre şi apă, care curge cu viteză redusă pe albiile torentelor şi care au o mare putere de distrugere şi transport al obstacolelor întîlnite în calea lui".

Torentele încetează cînd se ivesc anumite condiţii care anulează formarea lor, ca: ajungerea eroziunii de fund la argile compacte, crearea unei pante domoale, care numai provoacă eroziune; reţinerea apei în bazinul de recepţie.

Pîraiele. Des întîlnite între formaţiile torenţiale sînt şi pîraiele care sînt văi scurte cu volum mic de apă, pante în general mai dulci, maluri rezistente, de cele mai multe ori acoperite cu vegetaţie şi care nu transportă materiale în cantităţi mari.

Ravenele (fig. 316, planşa VI). Sînt formaţii identice torentelor, dar de dimensiuni mai reduse, atît în ceea ce priveşte dimensiunile bazinului de recepţie, cît şi dimensiunea albiei.

Scanned with OKEN Scanner

Lungimea ravenelor este cuprinsă între 200 și 500 m. In unele cazuri izolate ravenele formează brațe ale rîurilor torențiale sau a torentelor și cu timpul pot deveni adevărate torente.

Rîpele (fig. 317, planșa VI). Sînt rupturi de teren pe coaste sau maluri repezi, au pereți abrupți, sînt scurte și au la baza lor depozite masive de materiale rezultate din surparea malurilor. Rîpi se pot găsi și în terenul șes, datorită scufundării straturilor de la suprafață în golul creat de spălarea nisipurilor de apele subterane.

Ogașele (fig. 318, planșa VII). Sînt șanțuri scurte cu profil transversal, neregulat, uneori în formă de V, alteori în formă de U, pînă la 2 m adîncime, provocate de eroziunea apelor în timpul ploilor torențiale. Profilul lor longitudinal este, în general, paralel cu profilul terenului pe care se dezvoltă. Ele iau naștere adesea pe urmele lăsate de roțile tractoarelor sau căruțelor sau pe urmele lăsate de plug.

Ogașele și ravenele sînt după Stas 3636-53, formațiuni torențiale incipiente.

Se mai deosebesc ogașe de șiroire, formate din șanțuri mici aproape paralele între ele, cu adîncime de maximum 40—50 cm, dispuse după linia de cea mai mare pantă. Ele înaintează de jos în sus întocmai ca și celelalte formațiuni torențiale. Ogașele de șiroire sînt considerate ca făcînd parte din eroziunea de suprafață, deoarece sînt nivelate anual prin lucrările agricole. Toate aceste forme ale eroziunii în adîncime au anumite caractere comune și anume: eroziune puternică, transport și depunere masivă și sînt denumite într-un termen generic — formații torențiale.

Părțile componente ale unui torent. La un torent se deosebesc următoarele părți constitutive:

Bazinul hidrografic (de recepție) ↗ versanți
↘ albia torentului

Albia torentului care la rîndul ei se compune din: obîrșia, canalul de scurgere și zona de depunere (canalul de dejecție).

După STAS 3636-53, prin bazin hidrografic, denumit și bazin de alimentare, bazin colector sau bazin de recepție, se înțelege „suprafața de teren delimitată prin cumpăna apelor, care colectează toate apele ce se scurg pe albia unui curs de apă sau într-un lac".

Obîrșia este partea din amonte a terenului care recepționează cantitatea cea mai mare de apă provenită din scurgerile de suprafață și o concentrează spre canalul de scurgere. In general are forma unei pîlnii (fig. 319).

Obîrșia torentului este definită de standard ca fiind „partea superioară a unei formații torențiale avînd în general forma unei căldări cu pante pronunțate în care eroziunea înaintează treptat, furnizînd în mod obișnuit majoritatea materialelor transportate de torent".

Canalul de scurgere, este zona de transport a apelor care începe de la obîrșie și se continuă pînă în zona de depunere. Malurile canalului pot fi abrupte sau taluzate după natura terenului și prezintă diferite profile, sub formă de V, W, U (fig. 320).

Zona de depunere, formează a treia zonă caracteristică a torentului și este situată la extremitatea inferioară a canalului de scurgere. Se caracterizează prin pante dulci care favorizează depunerea materialului transportat de torent.

Scanned with OKEN Scanner

Depozitele care se formează capătă uneori o formă caracteristică, comparabilă cu forma unui con cu vîrful înspre amonte, denumit *con de dejecţie*. Uneori conul de dejecţie lipseşte şi canalul se termină brusc în rîul colector. În alte cazuri între conul de dejecţie şi rîul colector este o distanţă lungă. În acest caz apare o albie de scurgere între conul de dejecţie şi rîul colector. În această zonă lucrările de ameliorare au un caracter special.

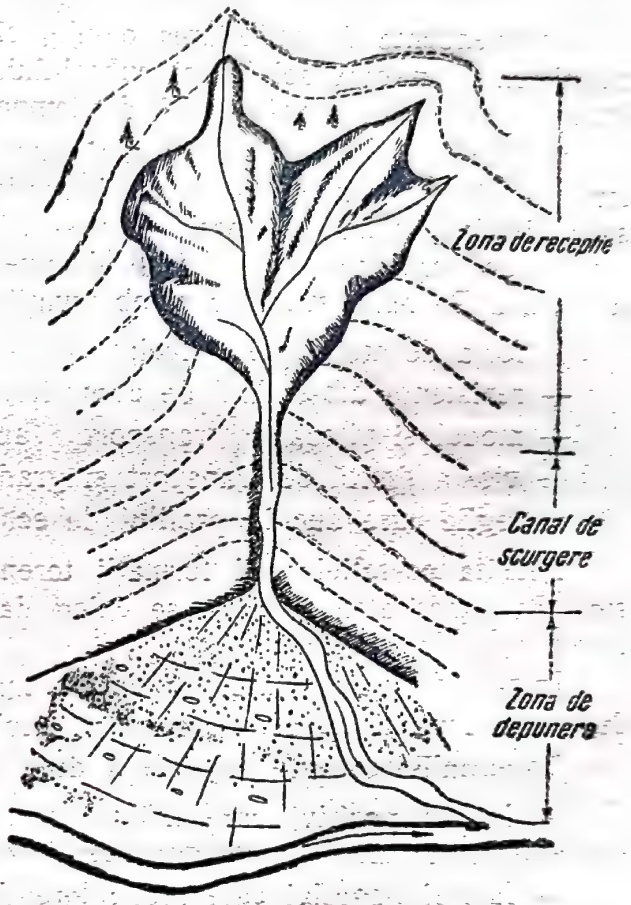


Fig. 319. Părţile constitutive ale unui torent

Torentele de la noi din ţară nu prezintă totdeauna aceste părţi diferenţiate, în special cele din zona de cîmpie.

Formaţiile torenţiale existente astăzi, prezintă două aspecte: *active şi stinse*. Cele active interesează de obicei în conservarea solului. Puterea lor de eroziune şi transport este influenţată de gradul de acoperire cu vegetaţie, de volumul de apă scurs, caracterul reliefului, proprietăţile solului etc.

Cauzele formării torentelor. Torentele se formează totdeauna acolo unde există un dezechilibru între rezistenţa solului de pe versanţi şi acţiunea de erodare a apelor care se scurg.

Cunoaşterea cauzelor formării torentelor, trebuie să fie la baza acţiunii de oprire a dezvoltării lor. Dintre aceste cauze unele depind de acţiunea omului, altele acţionează independent.

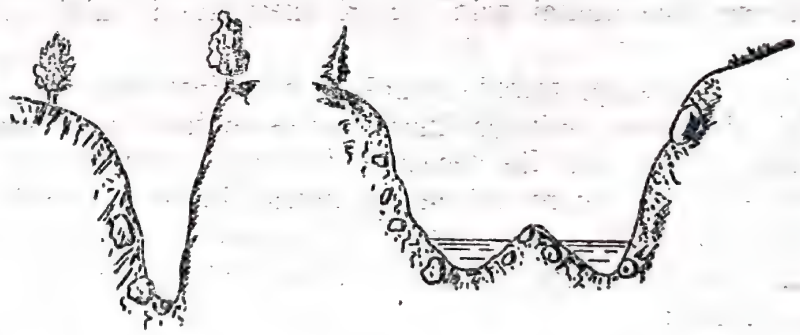


Fig. 320. Profile caracteristice ale canalului de scurgere a unui torent

Despăduririle abuzive, urmate de o exploatare agricolă neraţională, păşunatul excesiv, parcelarea greşită a loturilor orientate pe linia de cea mai

mare pantă, aplicarea unui sistem de cultură neadaptat pentru terenurile în pantă, lucrări agrotehnice neraționale, executate pe versanți, amplasarea greșită a drumurilor, sînt cauze care depind de activitatea omului.

Independente de activitatea omului sînt: relieful nefavorabil (pante mari, neuniforme), natura solului și subsolului, condițiile nefavorabile climatice ca vînturi puternice, variații mari de temperatură, ploi torențiale etc.

2. **Studiile necesare pentru proiectarea lucrărilor de corectare a formațiilor torențiale.** Tehnica corectării formațiilor torențiale presupune din partea specialistului chemat să proiecteze și să execute aceste lucrări, cunoașterea legilor de eroziune, transport și depunere a materialului antrenat de apele torențiale. Pe baza studiilor și observațiilor de pe teren se pot determina:

— forța de antrenare a apei;
— rezistența albiei față de corpurile antrenate;
— modul și viteza de transport a apei;
— viteza limită de transport și gradul de saturație a apei;
— legile care duc la profilul de echilibru.

Reușita corecției unei formații torențiale depinde în cea mai mare măsură de exactitatea cu care se culeg datele hidrogeologice, topografice, geobotanice, pedologice etc.

Într-un fel va fi tratat un torent, care are în bazinul său hidrografic roci dure, altfel va fi tratat un torent cu roci ușor dezagregabile etc.

Torențialitatea este supusă la două feluri de factori și anume:

— factori pozitivi care măresc torențialitatea, printre care cei mai importanți sînt: condițiile *geognostice, ipsometrice* și *climatice;*

— factori negativi care reduc torențialitatea și sînt provocați de prezența vegetației și a lucrărilor artificiale de apărare.

Studiile și observațiile de teren scot în evidență, după prelucrarea lor, mărimea și importanța acestor factori în provocarea fenomenului de torențialitate. Datele specificate mai jos sînt suficiente numai în ipoteza că stingerea torentului se face numai prin lucrări executate în albie nu și pe versanți.

Lucrările de pe versanți trebuie neapărat executate anterior lucrărilor din albia torentului, deoarece acțiunea lucrărilor executate pe versanți face ca lucrările din albie să nu mai fie necesare. Lucrările executate pe versanți au marele merit de a lichida nu numai cu eroziunea din zona rețelei hidrografice, ci și cu cea de pe versanți.

Studiile care se efectuează cu ocazia întocmirii proiectului de corectarea albiei unui torent sînt:

Studiile topografice. Se referă la: panta firului albiei și a versanților, secțiunile albiei în punctele caracteristice, delimitarea între zonele de eroziune, transport și depunere la limita între folosințe și în fine la sol și eroziune.

Panta firului albiei, profilele transversale prin albie și limita între zonele caracteristice de eroziune, transport și depunere se determină cu ajutorul ni-

velmentului geometric. Se folosește nivelmentul trigonometric, dacă panta torentului este formată din căderi sau dacă este foarte mare.

Limita între folosințe, sol și eroziune, amplasarea drumurilor, limitele de despărțire a apelor, panta versanților etc. se culeg de pe teren prin reambulare cu ajutorul planurilor directoare la scara 1 : 20 000—1 : 50 000.

Profilele transversale se iau în punctele unde torentul schimbă panta și secțiunea în mod vizibil, acolo unde se observă o pantă de echilibru și în zona de depunere.

Studiile hidrologice. Colectează datele cu ajutorul cărora se determină: zona de scurgere, debit modul și maxim, debit solid, rezistența albiei, profilul de echilibru caracteristic, dimensiunea, natura și forma materialului transportat.

Toate datele de mai sus pot fi aflate și pe cale indirectă prin calcul, dar aceasta nu se recomandă decît în cazuri cu totul excepționale, deoarece obținerea lor pe cale indirectă poate duce la date eronate.

Norma de scurgere se determină pe baza cunoașterii hidrografului viiturii și a suprafeței bazinului hidrografic al torentului. Hidrograful viiturii se stabilește pe baza cheii limnimetrice caracteristică profilului de observații, în funcție de nivelul apei, citit la anumite intervale de timp.

Norma de scurgere A este:

$$A = \frac{\int_0^t Q \cdot dt}{S} \text{ în m/km}^2 \qquad (420)$$

în care: Q este debitul în m³/s;

t — durata viiturii;

S — suprafața de colectare, în km².

Determinarea debitului maxim se poate lua după hidrograful viiturii, stabilit pe bază de observații făcute la norma de scurgere maximă, adică în timpul unei ploi extraordinare și care coincide cu coeficientul de scurgere maxim. Dacă aceste condiții nu pot fi realizate, se măsoară în apropiere de vărsare profilul transversal al albiei torentului și înălțimea maximă a apei, care se determină prin urma lăsată de apă pe profil sau din informații. În amonte și în aval de profil se măsoară panta profilului longitudinal al torentului și din formula:

$$Q_{max} = S \cdot C\sqrt{R \cdot I} \qquad (421)$$

și se determină debitul maxim.

Norma maximă de scurgere se poate stabili refăcînd hidrograful viiturii pe baza cunoașterii debitului maxim cu ajutorul metodei de mai sus, păstrînd raportul între ramura crescîndă și ramura descrescîndă.

Dimensiunea mare a materialului mediu ca mărime, transportat de apa torentului, se observă în punctele de eroziune sau depunere prin două metode:

— În cazul transportului de materiale mari, se aleg pietrele de pe fundul albiei de mărime medie, se măsoară latura mare a fiecărei pietre alese și se face o medie. Aceasta este metoda cea mai rapidă și dă rezultate bune.

Scanned with OKEN Scanner

— In cazul cînd materialul transportat este mic, cazul torenţilor din zona agricolă, se umple o casetă cu material transportat de apă, a cărei capacitate este cunoscută, se îndepărtează nisipul şi pămîntul, se numără pietrele puse în casetă şi apoi se umple cu apă pînă se acopăr toate pietrele. Diferenţa între volumul casetei şi volumul apei reprezintă volumul pietrelor.

Cum majoritatea materialului transportat este de formă sferică, diametrul mediu este:

$$d = \sqrt[3]{\frac{V}{n}} \qquad (422)$$

în care: n este numărul pietrelor.

Studiile climatice. Aceste studii trebuie să cuprindă date asupra ploilor maxime în 24 ore, ploilor torenţiale, grosimii stratului de zăpadă şi durata topirii zăpezii, perioadele de îngheţ şi dezgheţ, intensitatea şi frecvenţa vînturilor, date asupra temperaturii etc.

Studiile geobotanice şi pedologice. Colectează datele privind:

— natura solului şi repartizarea suprafeţei din bazinul hidrografic pe grade de eroziune;

— natura rocelor şi stratificaţia din albia torentului;

— vegetaţia lemnoasă şi ierboasă mai dezvoltată, frecvenţa şi valoarea economică întîlnită în bazinul torentului.

3. **Relaţiile dintre eroziune, transportul şi depunerea de materiale în formaţiile torenţiale.** Intre eroziune, transport, depunere şi debitul de apă al torentului există anumite relaţii stabilite de hidraulică. Astfel, cantitatea de material erodat şi transportat creşte cu forţa de antrenare a apei şi scade odată cu rezistenţa opusă de albie. Depunerea materialului creşte în măsura în care scade viitura.

Legile după care se produce eroziunea fundului albiei unui torent sau depunerea materialului în suspensie. 1) Dacă viteza medie a apei creează o forţă de antrenare, capabilă să învingă rezistenţa opusă de albie, atunci se naşte fenomenul de eroziune.

2) Creşterea cantităţii de aluviuni în suspensie, în aceleaşi condiţii, creează o micşorare a vitezei apei şi deci a forţei de antrenare.

3) La condiţii egale apa limpede are o putere de eroziune mai mare decît cea tulbure.

4) Pe măsură ce gradul de tulbureală creşte, viteza curentului de apă scade şi antrenarea materialelor scade pînă cînd viteza apei atinge valoarea vitezei limită de transport, corespunzătoare materialului în suspensie. Atunci între forţa de antrenare a apei şi între rezistenţa albiei se stabileşte un echilibru care garantează stabilitatea fundului albiei.

5) Acestă stare de echilibru depinde de viteza curentului de apă, iar aceasta de panta profilului.

6) Viteza de antrenare este specifică pentru diferite mărimi şi categorii de materiale purtate în suspensie.

Prin lucrările de corecţie a torentelor se urmăreşte a se impune curentului de apă o viteză limită de transport, caracteristică materialului purtat în suspensie. Viteza limită de transport se obţine prin micşorarea pantei profilului torentului la o valoare numită panta de echilibru „sau de compensaţie".

Scanned with OKEN Scanner

Forţa de antrenare a apei. Împingerea pe care o exercită un curent de apă asupra unui corp care se găseşte în stare de repaus în masa de lichid se exprimă prin formula:

$$S = (K+K_1)\,\gamma \cdot F \cdot \frac{v^2}{2g} \qquad (423)$$

în care:

F este suprafaţa corpului opusă curentului de apă;
v — viteza medie a curentului de apă;
γ — greutatea specifică a lichidului;
g — acceleraţia gravităţii.

Coeficientul K reprezintă efectul cauzat de curentul de apă pe faţa lui anterioară şi se numeşte presiune pozitivă, iar K_1, reprezintă presiunea negativă, care se naşte datorită tendinţei pe care o au firele de lichid de a se reuni.

Mărimea lui K şi K_1 s-a determinat pe cale experimentală, şi s-a obţinut pentru K, valoarea de 1,19 indiferent de forma pietrei, iar pentru K_1 a rezultat:

— la forma sferică $K_1=0{,}67$;
— la forma cubică $K_1=0{,}27$;
— la forma prismatică $K_1=0{,}15$.

Rezultă că valoarea coeficientului K_1 scade pe măsură ce creşte lungimea pietrei.

În medie se poate lucra cu:

$$K+K_1=1{,}50.$$

Dacă suprafaţa F, lovită cu apă se înlocuieşte cu a şi c, cele două dimensiuni ale suprafeţei, iar $g=9{,}81$ şi $K+K_1=1{,}50$, împingerea apei capătă valoarea:

$$S = \frac{1{,}5}{2 \cdot 9{,}81} \cdot \gamma \cdot F \cdot v^2 = 0{,}076\ \gamma \cdot a \cdot c\ v^2 \qquad (424)$$

Rezistenţa albiei. Un corp aşezat pe fundul albiei unui torent opune împingerii apei o rezistenţă care este cu atît mai mare cu cît fundul şi piatra sînt mai zgrunţuroase şi cu cît piatra este mai grea.

Pentru a găsi valoarea rezistenţei pe care o opune piatra unui curent, se presupune că fundul este înclinat cu un unghi x şi piatra este înconjurată de toate părţile de apă.

Greutatea G a pietrei se descompune în cele două componente $G \sin\alpha$, paralelă cu fundul şi $G \cos\alpha$, normală pe fund.

Forţa care se opune mişcării corpului este, datorită împingerii apei, rezistenţa albiei R şi are valoarea

$$R = G \cdot f \cdot \cos\alpha$$

f fiind coeficientul de frecare între corp şi fundul albiei.

Dacă se înlocuieşte G cu valoarea

$$G = (d-\gamma)\,a \cdot b \cdot c,$$

în care d este greutatea specifică a pietrei

a, b, c, dimensiunile pietrei,

rezultă:

$$R=(d-\gamma)\, a \cdot b \cdot c \cdot f \cdot \cos \alpha \qquad (425)$$

Viteza de antrenare. În momentul în care apa a căpătat viteza necesară pentru a antrena un corp de pe fundul albiei torentului, supus pe de o parte împingerii apei S și pe de altă parte rezistenței opusă de albie R, acest corp este pus în mișcare. Aceasta survine deci cînd $S > R$.

Înlocuind pe S și pe R cu valorile lor în formulele precedente se obține:

$$0{,}076 \cdot \gamma \cdot a \cdot c \cdot v^2 > (d-\gamma)\, abcf \cos \alpha$$

sau

$$v > \frac{(d-\gamma)\, f\, b \cdot \cos \alpha}{0{,}076\, \gamma} \qquad (426)$$

dacă se notează

$$\sqrt{\frac{(d-\gamma)\, f \cos \alpha}{0{,}076\, \gamma}} = K_0$$

atunci

$$v > K_0 \sqrt{b}$$

Dacă: $v > K_0 \sqrt{b}$, corpul se pune în mișcare datorită vitezei de antrenare.
Dacă: $v < K_0 \sqrt{b}$, corpul stă pe loc sau se depune, dacă se găsea în mișcare.
Dacă: $v = K_0 \sqrt{b}$, corpul se găsește în echilibru, urmînd să se miște sau să se depună, după cum crește sau scade viteza. În acest moment curentul se consideră saturat.

Pe baza experiențelor făcute pe diferite torente s-a determinat viteza de antrenare pentru materialele de mărimea și natura celor arătate în tabela 186.

TABELA 186

Materialul	Diametru	Viteza de antrenare m/s
Argilă	$5 \cdot 10^{-5}$	0,081
Nisip fin	$2 \cdot 10^{-4}$	0,162
Nisip mare	$5 \cdot 10^{-4}$	0,216
Pietriș mărunt	$4 \cdot 10^{-3}$	0,289
Pietriș mare	$8 \cdot 10^{-3}$	0,325
Pietricele	$25 \cdot 10^{-3}$	0,650
Pietre mari	$50 \cdot 10^{-3}$	0,975
Pietre de 1 kg	$75 \cdot 10^{-3}$	1,52
Pietre de 2,5 kg	10^{-1}	1,80

Scanned with OKEN Scanner

Valoarea vitezei de antrenare arătată de relația (426) este valabilă în cazul transportului de material individual, însă în cazul transportului în masă, foarte frecvent torenților din zona agricolă a țării noastre, se folosește formula legată de forța de transport a apei exercitată asupra unui număr n de pietricele, care se găsesc într-un pătrat de strat coluvial.

Forța de transport a apei,

$$P = 1\,000\ H \operatorname{tg} \alpha \tag{427}$$

Greutatea e a unui strat de pietricele, uniform repartizat pe suprafața de 1 m²:

$$e \leq \frac{1\,000\ H \operatorname{tg} \alpha}{(d-1) \operatorname{tg} \alpha_1} \tag{428}$$

α_1 fiind unghiul cu care va trebui înclinată albia torentului, înainte ca pietrele să se rostogolească, numai datorită alunecării lor pe planul înclinat, nu și datorită împingerii apei.

Panta de compensație. Cu ajutorul căderilor, care se creează în mod artificial pe fundul torentului se stabilește aproximativ panta viitoare a profilului longitudinal al torentului numită panta de compensație. Înclinarea pantei depinde de natura și mărimea materialului transportat, de raza hidraulică a torentului, de gradul de tulburare a apei etc. Determinarea pantei de compensație întîmpină adesea dificultăți, deoarece depinde de coeficienți care nu se pot culege decît pe bază de observații multiple și îndelungate, lucru greu de realizat în practică. Matematic se găsește ușor expresia valorii pantei de compensație.

S-a văzut că fundul torentului se păstrează intact, dacă viteza medie a curentului are valoarea:

$$v = \sqrt{\frac{(d-\gamma)\ f \cdot b \cdot \cos \alpha}{0{,}076\ \gamma}}$$

iar într-o secțiune oarecare unde albia torentului are panta I și raza hidraulică R, viteza curentului de apă este:

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot I} \tag{429}$$

Înlocuind:

$$I = \sin \alpha$$

valabil pentru valori mici ale lui α,
se scrie:

$$v = C \sqrt{R \cdot \sin \alpha} \tag{430}$$

Pentru ca albia torentului să fie în echilibru, cele două viteze date de formulele (426) și (430), trebuie să fie egale. Micșorarea valorii sin α din ecuația (430) face ca cele două viteze să fie egale, adică:

$$\sqrt{\frac{(d-\gamma)\ f \cdot b \cdot \cos \alpha}{0{,}076\ \gamma}} = C \sqrt{R \cdot \sin \alpha}$$

sau

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{(d-\gamma)\ f \cdot b}{0{,}076\ \gamma\ C^2\ R} \tag{431}$$

În cazul cînd torentul are fundul de piatră, iar transportul de material în suspensie este tot de piatră: $f=0{,}75$; iar pentru $\gamma = 1\,000$ kg/m³, formula (431) devine:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d-1\,000}{100} \cdot \frac{b}{C^2 R} \qquad (432)$$

Notînd cu H înălțimea apei se poate scrie în loc de raza hidraulică R.

$$R = m \cdot H \qquad (433)$$

în care m este un coeficient care caracterizează secțiunea cursului de apă și care are următoarele expresii:

— Secțiunea dreptunghiulară

$$m = \frac{l}{l+2H} \qquad (434)$$

— Secțiunea triunghiulară

$$m = \frac{1}{2\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \beta}} \qquad (435)$$

unde β este unghiul de înclinare al taluzului.

l — lățimea fundului albiei.

Dacă se înlocuiește R prin mH, formula (432) devine:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d-1\,000}{100} \cdot \frac{b}{C^2 m H} \qquad (436)$$

C reprezintă coeficientul vitezei și are pentru apele tulburi valoarea:

$$C = \frac{87\sqrt{R}}{\gamma + R} \cdot K_0 \qquad (437)$$

K_0 este coeficient de tulburare și este subunitar, descrescînd pe măsură ce cantitatea de aluviuni din apă crește. Valoarea lui este:

$$K_0 = \frac{\gamma}{\gamma + \eta\,(d-\gamma)} \qquad (438)$$

în care: η este volumul de aluviuni pe unitatea de volum de apă.

Din formulele de mai sus, care exprimă teoretic panta de compensație se desprind următoarele legi cu privire la principiile de eroziune a fundului albiei torenților:

1) Cu cît pietrele de pe fundul stratului sînt mai mari și cu cît latura paralelă cu direcția curentului de apă este mai mare, cu atît mai stabil va fi fundul torentului. Aceste pietre sînt stabile și pentru o pantă mai mare, dacă înălțimea apei se micșorează și invers.

2) Într-o secțiune strangulată, înălțimea apei mărindu-se, acțiunea de eroziune a apei crește, spre deosebire de secțiunile largi unde fenomenul se petrece invers.

3) Debitul de apă crește de la izvoare către vărsare la un torent și în consecință și înălțimea de apă, de aceea panta de compensație va fi mai mare

în amonte, descrescînd către vărsare. Din aceste considerente, profilul compensat al unui torent se prezintă ca o linie curbă cu concavitatea în sus.

4) Panta de compensaţie se găseşte în raport invers proporţional cu raza hidraulică a torentului, iar produsul pantei compensate şi al razei hidraulice dintr-un punct al unui torent este egal cu produsul dintre pantă şi rază în alt punct al torentului, dacă natura şi materialul transportat nu se schimbă.

Deci

$$\frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha_1} = \frac{R_1}{R}.$$

Acest lucru este valabil, însă numai în ipoteza cînd viteza apei în cele două puncte este egală, deci cînd:

$$\frac{Q}{S} = \frac{Q_1}{S_1} \text{ sau } \frac{Q_1}{Q} = \frac{S_1}{S}$$

în care: Q şi S sînt secţiunile şi debitele în cele două puncte. Intrucît raza hidraulică este raportul între secţiune şi perimetrul muiat, raportul razelor se scrie

$$\frac{R_1}{R} = \frac{S_1 C}{S C_1}$$

în care:

C şi C_1 sînt perimetrele muiate ale celor două secţiuni.

Ca ultim rezultat se obţine:

$$\frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha_1} = \frac{Q_1 \cdot C}{Q \cdot C_1}. \qquad (439)$$

Deci cunoscînd panta de compensaţie într-un punct oarecare, se poate determina şi în alt punct, cu condiţia ca starea torenţială să nu varieze şi să se cunoască în cele două puncte debitele şi perimetrele muiate.

Determinarea indirectă a debitului lichid şi solid al unui torent. Cunoaşterea debitului de apă al unui torent, este necesară, pentru a se putea stabili just raza hidraulică, care intră în calculul pantei de compensaţie şi pentru a dimensiona economic deversoarele barajelor.

In cazul cînd asupra torentului, propus pentru ameliorare, nu s-au putut face observaţii directe, se recurge pentru determinarea debitului lichid şi solid la metode indirecte.

La folosirea acestor metode se iau în consideraţie mai mulţi factori, în special suprafaţa de colectare, capabilă să dea naştere debitelor maxime şi care este în funcţie de durata şi intensitatea ploii.

In funcţie de lungimea torentului se dau două formule de calculul debitului lichid:

1. In cazul cînd

$$T \geq \tau$$

în care: T este durata ploii

τ — timpul de comsupţiune $\tau = \alpha \cdot \frac{\sqrt[3]{BL}}{\sqrt{I}}$ în ore

$\alpha = 0{,}102$ pentru regiuni de dealuri;

$\alpha = 0{,}108$ pentru regiuni de munte;

B este suprafața de colectare, în km²;
L — lungimea torentului, în km;
I — panta torentului.

Debitul se calculează după formula:

$$Q = \frac{H}{T} \cdot \alpha \cdot S, \text{ în m}^3/\text{s} \qquad (440)$$

în care:

H este mărimea ploii torențiale, în m;
T — durata ploii, în s;
S — suprafața bazinului hidrografic în m²;

$$\alpha = 1 - \frac{K \cdot t^{1-\alpha}}{K_0 \cdot T^{\beta-1}}$$ (după prof. Kosteakov)

în care:

$K \cdot t^{1-\alpha}$ este intensitatea infiltrației;
$K_0 \cdot T^{\beta-1}$ — intensitatea ploii torențiale.

2. În cazul cînd

$$T < \tau$$

se folosește formula lui D. I. Sokolovski.

$$Q_{max} = \frac{0{,}28\ H \cdot \alpha \cdot B}{t} f, \text{ în m}^3/\text{s} \qquad (441)$$

în care:

H este mărimea ploii torențiale în mm;
B — suprafața de colectare în km²;
f — coeficientul formei hidrografului: are valoarea 1,2;
t — timpul de creștere al viiturii în ore

$$t = \frac{L}{3{,}6\,v}$$

L este lungimea torentului, în km;
v — viteza minimă a apei, în m/s ($v = 17 \cdot I^{0,4} \cdot h^{0,5}$)
h — adîncimea apei, în m.

Ploaia torențială H, este

$$H = C\,(60 \cdot T)^{1/3}, \text{ în mm}$$

C se ia în mm/min, din observații, sau se calculează din formula:

$$C = A + B \log N$$

în care:

A și B sînt parametrii curbei intensității precipitațiilor, iar
N — numărul de ani ai probabilității ploii.

Durata T a ploii se ia în ore și este:

$$T = \frac{t}{\sqrt[5]{t+1}}.$$

Debitul solid, necesar determinării factorului vitezei apelor tulburi se poate stabili şi pe cale indirectă, după formula prof. Poliakov, care depinde de foarte mulţi factori şi se recomandă a fi folosită numai în cazul cînd nu se dispune de observaţii directe

$$P = \alpha \sqrt{10^6 I} \qquad (442)$$

unde P este tulbureala medie, în g/m³;
I — panta medie a bazinului hidrografic;
α — coeficientul de eroziune ce depinde de natura solului.

Exemplul 1. Care este viteza curentului de apă a unui torent capabil să antreneze o piatră de formă paralelipipedică, aşezată cu latura mare în sensul curentului, dacă greutatea specifică a pietrei este $d=1\,800$ kg/m³, greutatea specifică a apei tulburi 1 200 kg/m³, panta torentului $\alpha=5°$, iar dimensiunea mare a pietrei $b=8$ cm.

Rezolvare. Piatra se va mişca dacă, forţa de împingere a apei, va fi mai mare decît rezistenţa opusă de albie şi aceasta se întîmplă în cazul relaţiei (426)

$$v > \sqrt{\frac{(1\,800-1\,200)\ 0{,}08 \cdot 0{,}996}{0{,}076 \cdot 1\,200}} = 0{,}72 \text{ m/s.}$$

Exemplul 2. Să se determine panta de compensaţie a torentului astfel ca piatra supusă condiţiilor din exemplul 1 să colmateze, cunoscînd că profilul transversal al torentului în punctul unde se găseşte piatra prezintă următoarele caracteristici: forma de U, cu lăţimea la fund $b=6{,}0$ m, înălţimea apelor maxime $h=1{,}00$ m, taluz 1 : 1, coeficientul de frecare $f=0{,}75$ (fundul albiei torentului este pietros), iar volumul de aluviuni pe unitatea de volum de apă este $\eta=0{,}20$.

Rezolvare: Secţiunea udată:

$F=(b+h)\ h=(6+1{,}00)\ 1{,}00=7{,}00$ m².

Perimetrul muiat este:

$C=b+2h\sqrt{2}=6+6 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}41=14{,}46$ m

Raza hidraulică

$$R=\frac{F}{C}=\frac{7{,}0}{14{,}46}=0{,}48$$

Coeficientul vitezei:

$$C=C_1 K_0$$

$C_1=25$, pentru $\gamma=1{,}75$

Coeficienţi de tulbureală

$$K_0=\frac{\gamma}{\gamma+\eta\ (d-\gamma)}$$

$$K_0=\frac{1\,200}{1\,200+0{,}2\ (1\,800-1\,200)}=0{,}90$$

iar

$$C=25 \times 0{,}90=23$$

Panta de compensaţie este:

$$\operatorname{tg}\alpha=\frac{(d-\gamma)\ f \cdot b}{0{,}076\ \gamma \cdot C^2 R}$$

$$\operatorname{tg}\alpha=\frac{(1\,800-1\,200)\ 0{,}75 \cdot 0{,}08}{0{,}076 \cdot 1\,200 \cdot 23^2 \cdot 0{,}48}=0{,}001\,5$$

Exemplul 3. Să se verifice că panta de compensaţie creşte în amonte, dacă debitul descreşte de la 4,70 m³/s, la 1,5 m³/s, iar perimetrul muiat $C_1=8{,}50$ m. Dar dacă perimetrul muiat rămîne acelaşi?

Scanned with OKEN Scanner

Rezolvare:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{Q\, C_1}{Q_1\, C} \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{4{,}70 \cdot 8{,}50}{1{,}5 \cdot 14{,}46} \cdot 0{,}001\,5 = 0{,}003.$$

Deci, panta de compensație crește dublu pentru o scădere a debitului cu circa 70% și a perimetrului muiat de la 14,46 la 8,50 m.

Dacă perimetrul muiat rămîne ca în prima secțiune, panta de compensație crește încă cu 60%, adică:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{4{,}70 \cdot 14{,}46}{1{,}5 \cdot 14{,}46} = 0{,}004\,9 \cdot$$

Exemplul 4. Care este debitul de asigurare de 5% al unui torent cu următoarele caracteristici:

Suprafața bazinului hidrografic $B = 20$ km
Lungimea $L = 5$ km
Panta medie $I = 0{,}10$
Ploaia maximă cu asigurare de 5% este $H = 90$ mm
Intensitatea ploii $K \cdot t^{1-\beta} = 0{,}6$ mm/min
Intensitatea infiltrației $K \cdot t^{1-\alpha} = 0{,}4$ mm/min

Rezolvare:

Timpul de comsupțiune

$$\tau = \alpha \frac{\sqrt[3]{BL}}{\sqrt{I}}$$

$$\tau = 0{,}102 \frac{\sqrt[3]{20 \cdot 5}}{\sqrt{0{,}10}}$$

$$\tau = 1{,}3 \text{ h} = 78 \text{ min}$$

Durata ploii

$$T = \frac{H}{K_0 t^{1-\beta}} = \frac{90 \text{ mm}}{0{,}6 \text{ mm/min}} = 150 \text{ min}$$

Deoarece

$$T > \tau$$

$$150 > 78$$

se folosește pentru calculul debitului

$$Q = \frac{H}{T} \alpha \cdot \beta$$

Coeficientul de scurgere

$$\alpha = 1 - \frac{K t^{1-\alpha}}{K_0 T^{1-\beta}}$$

$$\alpha = 1 - \frac{0{,}4}{0{,}6} = 0{,}34$$

$$Q = \frac{0{,}09}{60 \cdot 150}\, 0{,}34 \cdot 20 \cdot 10^6 \approx 68 \text{ m}^3/\text{s}$$

Exemplul 5. Să se stabilească numărul de baraje necesar compensării pantei unui torent lung de 2 km, a cărui pantă de compensație a fost calculată în exemplul 2. Panta torentului este 5%, iar înălțimea barajului de la radier la deversor este de 3,5 m. Care este distanța între baraje?

Scanned with OKEN Scanner

Rezolvare:

$$\Delta h = L\ (\text{tg}\ \alpha - \text{tg}\ \alpha_1)$$

$$\Delta h = 2\,000\ (0{,}050 - 0{,}001\,5) = 97\ \text{m}$$

$$N = \frac{\Delta h}{h}$$

$$N = \frac{97}{3{,}5} \approx 27 \text{ buc cu } h = 3{,}5 \text{ m și 1 buc cu } h = 2{,}5 \text{ m}.$$

$$d = \frac{h}{\text{tg}\ \alpha - \text{tg}\ \alpha_1}$$

$$d = \frac{3{,}50}{0{,}08 - 0{,}01} = 50\ \text{m}$$

$$d = \frac{3{,}50}{0{,}05 - 0{,}001\,5} \approx 72\ \text{m}.$$

b. Corecția ravenelor și torenților

1. **Scopul și clasificarea lucrărilor de corecție a ravenelor și torenților.** Scopul general al lucrărilor de corecție a ravenelor și torenților este de a anticipa pe cale artificială o așezare ordonată a albiei ravenelor sau torenților, evitînd pe cît posibil dezvoltarea lor și provocarea distrugerilor, prin ajungerea la profilul de echilibru.

Corecția torenților este, după STAS 3636-53 „acțiunea de combatere și reducere la minimum a cauzelor care dau naștere fenomenelor torențiale și a consecințelor lor prin aplicarea unui ansamblu de lucrări tehnice — lucrări de restabilire a vegetației, de retenție a debitului solid și lichid, de consolidare a terenului de conducere a apelor, care se execută în cuprinsul bazinelor hidrografice cu caracter torențial. Această acțiune mai este numită și amenajarea torenților".

Corecția ravenelor și torenților se realizează prin:

— împiedicarea eroziunii și adîncirii albiei, care la rîndul ei provoacă surparea malurilor care rămîn fără sprijin la baza lor;

— evitarea transportului de materiale din partea superioară către cea inferioară a torentului și

— îmbunătățirea condițiilor pentru plantarea malurilor albiei.

Pentru oprirea eroziunilor pe firul ravenelor și torenților tr buie redusă forța de antrenare a apei, deci să se acționeze asupra vitezei apei și asupra debitului, care va trebui distribuit în mod uniform. Reducerea vitezei se face acționînd asupra razei hidraulice și asupra pantei albiei. Pentru regularizarea debitului vor trebui să fie executate lucrări de refacere a covorului vegetal sau lemnos precum și lucrări hidraulico-agricole pe versanți (canale valuri, terase etc.) prin care se reține apele și se evită intrarea lor în torenți. Oprirea transportului de aluviuni pe firul ravenelor și torenților se face prin executarea de lucrări hidrotehnice.

Pentru evacuarea apelor încărcate cu aluviuni se execută canale artificiale numite și canale de evacuare, de la ieșirea apei din torent și pînă la emisar. Pentru a asigura stabilitatea malurilor torenților se execută lucrări de consolidare pe taluze, constînd din gărdulețe pe taluz și din diguri.

Lucrările hidrotehnice pe firul ravenelor și torenților se execută numai în cazuri speciale și anume:

— cînd suprafața bazinului de recepție nu permite aplicarea măsurilor obișnuite de regularizare a debitului (canale, valuri, împăduriri, înierbări etc.);

— pentru apărarea centrelor populate, căilor de comunicație etc., prin lucrări executate în termen scurt;

— cînd suprafața bazinului este folosită pentru culturi prețioase care nu permit executarea unor lucrări care ar sustrage-o de la folosirea ei pentru astfel de culturi.

Lucrările de corecție a ravenelor și torenților se împart în două grupe:

Lucrări principale, care se amplasează în general în zona de transport și în zona de depunere, dacă debitul maxim al torentului este mai mare de 2—3 m³/s.

Lucrări vii, de înălțime mică, amplasate în zona de eroziune, acolo unde debitul maxim al torentului nu depășește 2—3 m³/s.

Din prima categorie de lucrări fac parte barajele construite din piatră zidită sau uscată, din beton, beton armat, gabioane etc.

Din a doua categorie fac parte cleionajele, fascinajele, garnisajele, gărduleţele etc.

Lucrările de corecție a ravenelor și torenților se mai pot grupa în:

— lucrări pe firul ravenelor și torenților;

— lucrări pe versanți și

— lucrări în zona de depunere.

Lucrările pe firul ravenelor și torenților pot fi:

După natura materialului folosit:

— lucrări din lemn: fascinaje, garnisaje, gărduleţe, baraje;

— lucrări din piatră: baraje de zidărie uscată, din zidărie cu var sau cu ciment, pereuri de piatră;

— lucrări din lemn și piatră: baraje umplute cu piatră, căsoaie, cleionaje;

— lucrări din beton și beton armat; baraje rectilinii sau curbe, căderi;

— lucrări din sîrmă și piatră: gabioane;

— lucrări din pămînt: baraje mici.

După poziția lucrărilor:

— lucrări transversale pe firul văilor;

— baraje, cleionaje, căderi (trepte), fascinaje;

— lucrări longitudinale pe firul văilor: pereuri din piatră, lemn rotund, scînduri, brazde, lucrări de apărarea malurilor, ca: ziduri de sprijin, diguri longitudinale, căsoaie, pinteni.

Lucrările pe versanți pot fi:

— plantații silvopomicole sau hortipomicole, împăduriri, înierbări, valuri, canale, terase etc.

Lucrările în zona de depunere pot fi:

— canale de scurgere și bazine de colmatare.

Fascinajele. Sînt suluri de nuiele de 15—40 cm diametru, legate din 30—40 cm cu sîrmă neagră de 2—3 mm grosime (fig. 321).

Uneori interiorul unei fascine se umple cu bolovani, obținîndu-se astfel *fascinele lestate,* care au diametrul de 0,80—1.00 m. Se folosesc pentru apărarea longitudinală a malurilor. Fascinajul obișnuit se execută din suprapunerea a două fascine, așezate transversal pe axa ravenei. Înălțimea este de 40—60 cm, din care 20 cm sînt în pămînt, la 1 m adîncime. Parii se bat la un interval de 0,80 m. În fața fascinelor se execută o saltea tot din fascine, așezate fie longitudinal (fig. 322), fie transversal (fig. 323).

Scanned with OKEN Scanner

Garnisajele. Constau din o saltea de crăci aşezată pe fundul ravenei pe toată lăţimea. Crăcile sînt dispuse în lungul albiei, cu ramurile în amonte. Ramurile se fixează cu prăjini transversale; ele forţează depunerea mîlului şi creează un mediu bun pentru plantaţii.

Fig. 321. Fascină simplă

Gărduleţele. Sînt lucrări de mică importanţă formate din garduri de nuiele, înalte de 30 cm şi fixate prin pari sau butaşi de-a curmezişul văii (fig. 324).

Cleionajele. Sînt lucrări care se execută transversal pe firul văii, alcătuite din garduri de nuiele din fascine sau lemn fasonat. Se disting:

Cleionaje simple. Formate dintr-un rînd de gard de 50—60 cm înălţime (fig. 325).

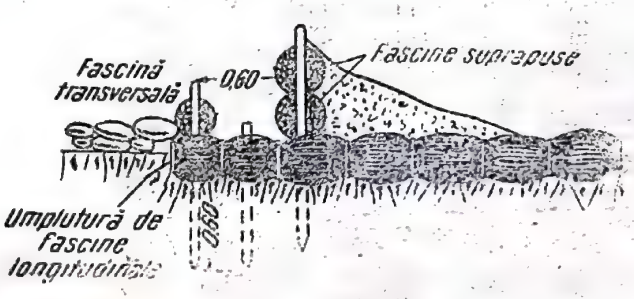


Fig. 322. Fascinaj cu saltea din fascine longitudinale

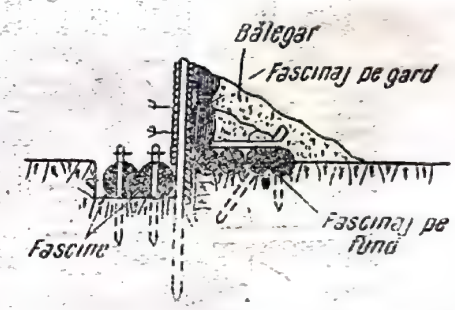


Fig. 323. Fascinaj cu saltea din fascine transversale

Cleionaje duble. Formate din două rînduri de garduri paralele, cu înălţimea de 0,60—0,80 m, măsurată de la nivelul terenului. Gardurile se

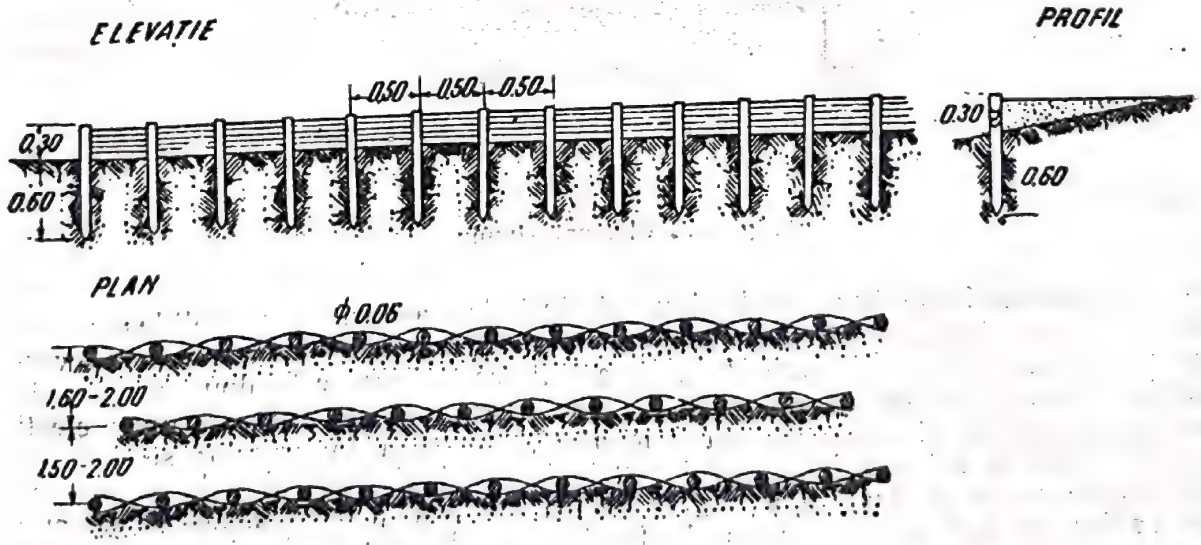


Fig. 324. Gărduleţe

fac din pari cu împletitură de nuiele şi se aşază la distanţa de aproximativ un metru unul de altul (fig. 326).

Parii gardului se bat în pămînt la distanțe de 0,40—0,80 și pînă la 1,50 m adîncime. Între pari se face o împletitură de nuiele care începe din-tr-un șanț de 0,30 m sub nivelul terenului. Șanțul se acoperă cu pămînt, după

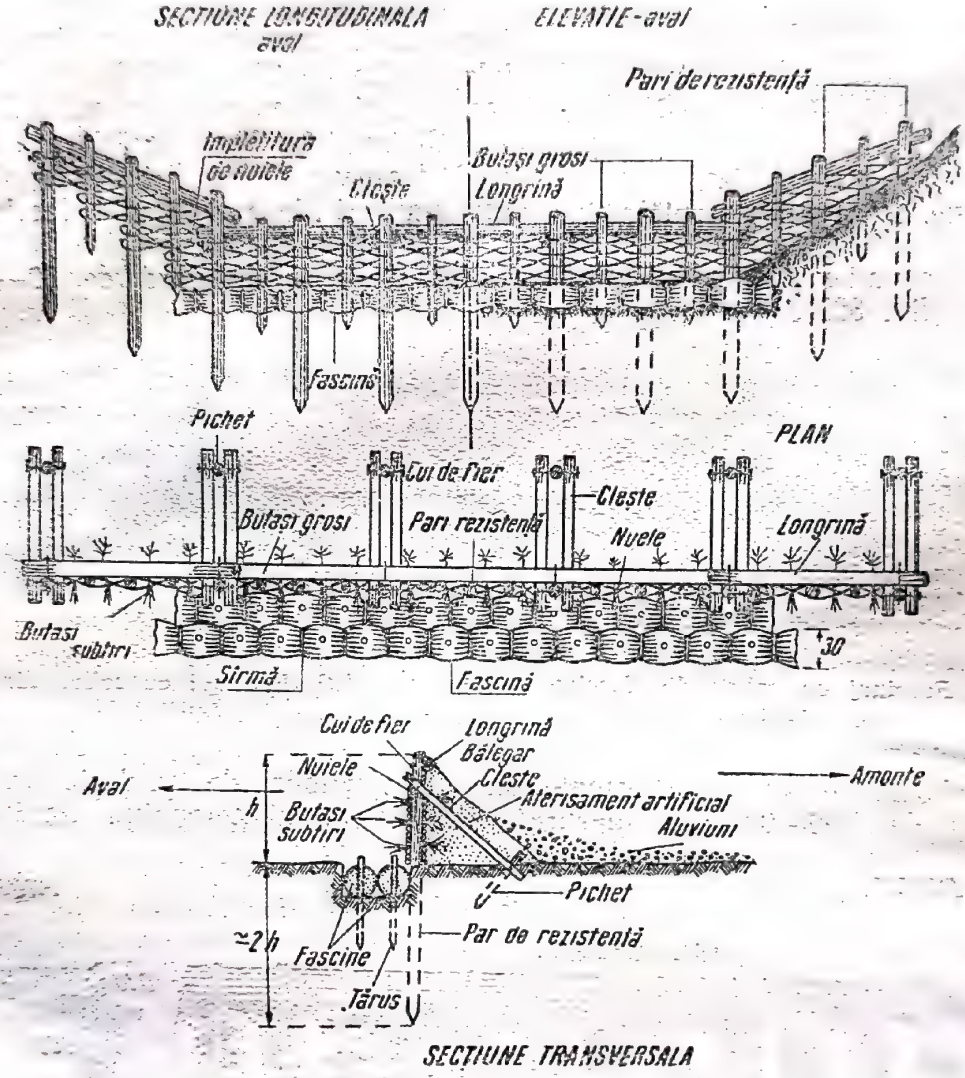


Fig. 325. Cleionaj simplu

ce s-a executat împletitura. Cele două rînduri de garduri se consolidează longitudinal prin *longrine* așezate deasupra împletiturii peste moaze și transversal prin moaze din lemn rotund sau ecarisat, care leagă cele două rînduri de garduri. Rîndul al doilea de gard se mai fixează și cu ajutorul unor clești bătuți în pămînt și legați de parii moazați. Așezarea longrinelor se face în așa fel încît să asigure forma unei cuvete trapezoidale, cu rolul de a conduce apele spre partea centrală a albiei. În partea din aval a cleionajului se execută un radier, format dintr-o saltea de fascine sau bolovani. Fascinele se așază transversal sau longitudinal. Cînd radierul este făcut din piatră se execută un mic gard în aval. Pentru apărarea de șocul apelor se execută înspre amonte un aterisament din pămînt cu taluzul de 1 : 1. Între gard și corpul cleionajului se introduce bălegar bine tasat. Spațiul dintre cele două garduri se umple

cu bolovani sau pămînt amestecat cu bălegar sau mărăcini. Cleionajele se încastrează cel puţin 1 m în mal. Parii sînt formaţi din esenţe tari cu diametrul de 12—16 cm (stejar, larice, salcîm). Recoltarea parilor se face iarna.

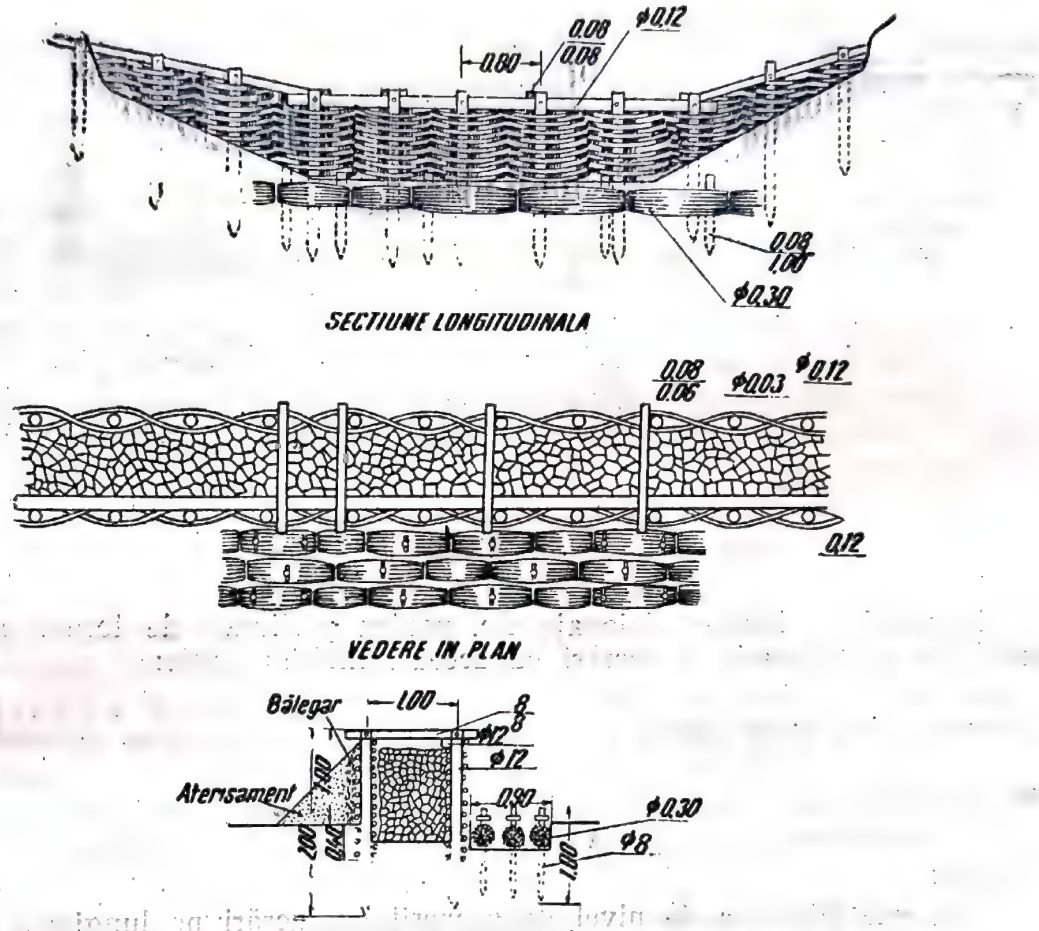


Fig. 326. Cleionaj dublu

La folosire se decojesc şi se ascut la un capăt. Longrinele au un diametru de 10 cm, iar moazele 8 cm. Nuielele se aleg din speciile: salcie, plop, anin, alun, stejar etc. Recoltarea lor se face cu puţin înainte de folosire, primăvara timpuriu. Pentru ca nuielele să lăstărească se recomandă ca, construirea cleionajelor, gărduleţelor să se facă primăvara timpuriu.

Cleionajele fascinate. Se execută din fascine (fig. 327). Ele se folosesc mai ales pe terenurile nisipoase, cu pante mari.

2. **Stabilirea necesarului de lucrări şi amplasarea lor.** După ce s-a stabilit panta de compensaţie în funcţie de caracteristicile hidrologice ale torentului se fixează categoria lucrărilor de corecţie a torenţilor în funcţie de: debitul torentului, panta firului şi zonele de eroziune, transport şi depunere.

Pentru a se putea stabili necesarul de lucrări, pentru compensarea pantei unui torent sau ravenă, este necesară cunoaşterea în prealabil a pantei de

compensație pe tronsoane și înălțimea lucrării (barajului, cleionajului, fascinajului etc.).

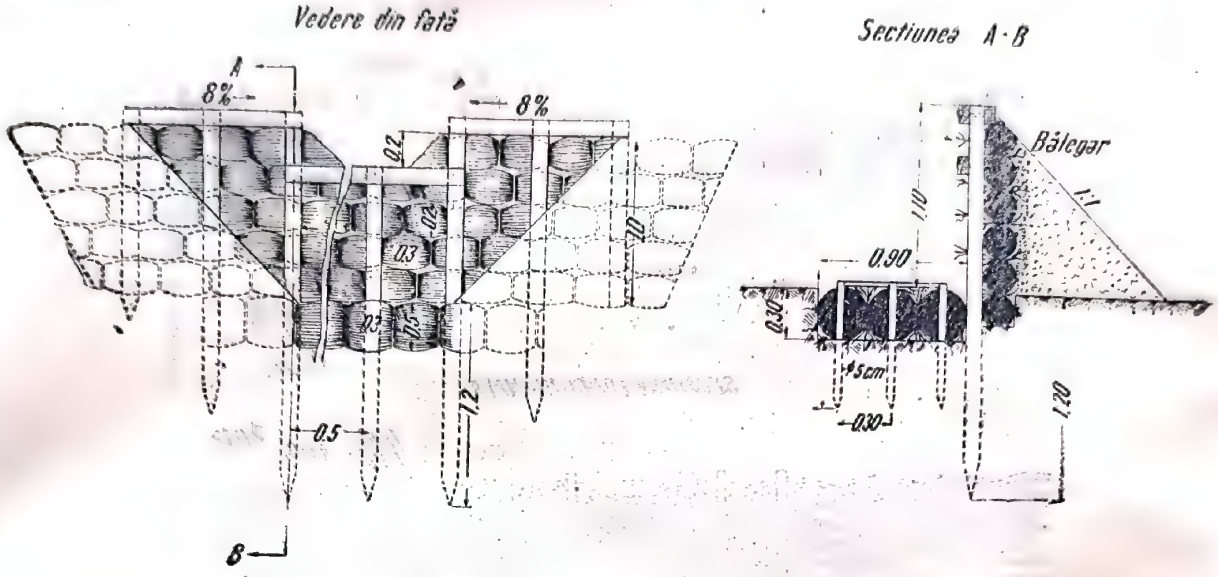


Fig. 327. Cleionaj fascinat

Numărul de baraje, cleionaje etc. pentru porțiunea de torent cu aceeași pantă de compensație și lucrări cu aceeași înălțime, este:

$$N = \frac{\Delta h}{h} \tag{443}$$

iar:

$$\Delta h = L\ (\text{tg}\ \alpha - \text{tg}\ \alpha_1)$$

în care:

Δh este diferența de nivel de acoperit cu lucrări pe lungimea de torent L cînd panta de compensație cu înclinarea α se menține aceeași;
α_1 — unghiul de înclinare al albiei torentului;
h — înălțimea lucrării măsurată de la radier la baza deversorului.

Distanța între lucrări se calculează cu formula:

$$d = \frac{h}{\text{tg}\ \alpha - \text{tg}\ \alpha_1} \tag{444}$$

notațiile fiind aceleași ca mai sus.

Cota lucrării se stabilește pornind de la cel mai din amonte punct al torentului.

Din cota acestui punct se scade:

$$\Delta h' = d\ \text{tg}\ \alpha_1$$

Cota unei lucrări oarecare n, se stabilește scăzînd din cota lucrării celei mai din amonte valoarea $(n\text{-}1)\ (h + d\ \text{tg}\ \alpha_1)$ adică:

$$C_n = C_1 - (n-1)\ (h + d\ \text{tg}\ \alpha_1) \tag{445}$$

în care:

n este numărul de ordine al barajului;

d — distanţa între barajul de unde s-a luat cota finală la barajul n.

Observaţie. Dacă se porneşte cu cota barajului din aval se ia înaintea parantezei plus.

3. **Praguri şi baraje.** Pentru compensarea pantelor şi reţinerea debitului solid se execută baraje din lemn umplute cu piatră sau praguri şi baraje de zidărie şi din beton. Barajele pot fi rectilinii sau curbe. Ele se construiesc cînd torenţialitatea este mare şi celelalte lucrări mai mici nu ar putea rezista. Alegerea tipului de baraje se face în funcţie de materialul aflat în regiune, pentru ca ele să fie mai economice.

Detaliile asupra construcţiei diferitelor tipuri de baraje se găsesc in diferite tratate de specialitate.

Dimensionarea barajelor. Cuprinde două părţi: dimensionarea hidraulică şi dimensionarea statică.

Din punct de vedere hidraulic se determină:

— secţiunea deversorului,
— înclinarea peretelui din aval,
— lungimea radierului.

Din punct de vedere static se determină sau se verifică:

— lăţimea la coronament,
— grosimea medie a corpului şi
— grosimea fundaţiei.

Secţiunea deversorului. Se alege astfel ca debitul Q al torentului în punctul unde se amplasează lucrarea să poată trece prin secţiunea deversorului.

Se alege una din dimensiunile deversorului: lăţimea b sau înălţimea h, depinzînd de condiţiile în care se amplasează barajul, iar cealaltă se determină din:

$$Q=\mu H \cdot b\sqrt{2gH} \qquad (446)$$

în care:

$$H=h+\frac{v^2}{2g}$$

şi

$$v=C\sqrt{R \cdot I}$$

în care:

v este viteza apei în secţiunea imediat în amonte deversorului;
C — coeficientul vitezei (437);
R — raza hidraulică a torentului înainte de deversor;
I — panta de compensaţie, în amonte de deversor;
g — acceleraţia gravitaţiei;
μ — coeficient de debit, a cărui valoare se ia 0,4 pentru cazul de faţă.

Inclinarea peretelui din aval. Peretele din aval trebuie astfel înclinat încît pietrele care trec prin deversor să fie antrenate de apă şi să cadă dincolo de piciorul taluzului.

Scanned with OKEN Scanner

Acest lucru este posibil dacă

$$b \leq v \sqrt{\frac{H}{2g}} \qquad (447)$$

în care:

b este lungimea fructului barajului;
v — viteza de antrenare pentru pietrele care ar putea distruge peretele;
H — înălțimea corpului barajului.

Calculul radierului (fig. 328). Radierul și contrabarajul sînt construcții care au de scop:

— Să asigure soliditatea și stabilitatea barajului prin apărarea bazei contra mîncăturilor de apă;

— Să micșoreze viteza apelor.

Se vor construi ori de cîte ori barajele nu pot fi construite în rocă și cînd baza lor se află expusă eroziunilor apei.

Lungimea minimă L a radierului va fi determinată prin formula

$$L = v \cdot \sqrt{\frac{2(H+h)}{g}} \qquad (448)$$

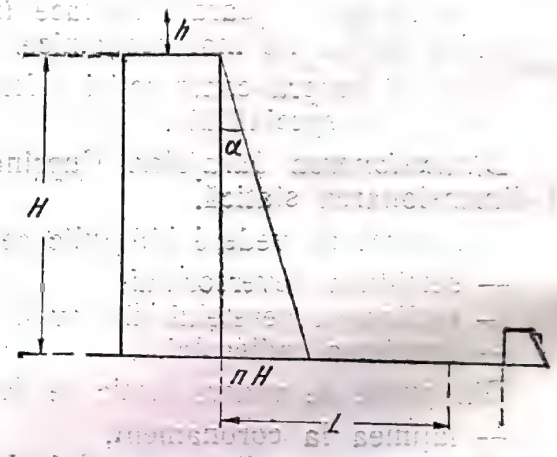


Fig. 328. Calculul radierului

în care:

v este viteza maximă de suprafață a apelor limpezi;
H — înălțimea barajului;
h — înălțimea coloanei de apă în deversor;
g — accelerația gravitației.

Viteza torentului la suprafață se poate calcula prin formula:

$$v = \frac{87\sqrt{RI}}{1 + \frac{1{,}75}{\sqrt{R}}} \qquad (449)$$

în care:

R este raza hidraulică a deversorului pentru apele maxime;
I — panta de compensație.

Lungimea radierului calculată cu ajutorul formulei (448) se va mări cu o cantitate egală cu 50% din lungimea calculată pentru a avea siguranța că saltul se amortizează înainte de a trece peste contrabaraj.

Lărgimea radierului trebuie să fie egală, cel puțin cu lățimea deversorului la nivelul apelor maxime, astfel ca lama de apă ce va cădea din deversorul barajului, să nu atace malurile.

Grosimea radierului depinde de natura solului și trebuie să fie și suficient de mare, pentru a rezista loviturilor pietrelor din coronamentul barajului în timpul viiturilor.

Susținerea radierului este asigurată prin construirea unui zid la capătul din aval numit contrabaraj.

Scanned with OKEN Scanner

În aval de contrabaraj se face un blocaj puternic de piatră.

Lăţimea la coronament. Lăţimea la coronament a barajului se alege în aşa fel ca forţa de antrenare a apei să fie mai mică sau cel puţin egală cu rezistenţa opusă de zidăria coronamentului barajului.

Forţa de împingere pe metru liniar este:

$$P=d\left(xH+\frac{x}{2}\right). \tag{450}$$

Rezistenţa opusă este:

$$R=f\cdot\omega\cdot a\cdot x \tag{451}$$

Deci

$$f\cdot\omega\ a\ x\geq d\left(xH+\frac{x^2}{2}\right)$$

$\frac{x^2}{2}$ fiind foarte mic se neglijează

atunci:

$$a\geq\frac{dH}{f\cdot\omega} \tag{451}$$

înlocuind greutatea specifică a apei $d=1\,000$ kg/m³ şi a zidăriei $\omega=2\,400$ kg/m³

$$a\geq 0{,}42\frac{H}{f},$$

în care:

f este coeficientul de frecare;
d — greutatea specifică a apei încărcată cu material;
W — greutatea specifică a zidăriei;
a — lăţimea barajului la coronament;
x — greutatea pînzei care este influenţată de forţa de antrenare;
H — grosimea pînzei deversabile.

Verificarea grosimii barajului. Condiţiile generale de stabilitate sînt:

— Centrul de presiune să cadă în treimea mijlocie a bazei barajului, atît pentru corp cît şi pentru fundaţie.

— Raportul între presiunile orizontale şi cele verticale să fie mai mic decît coeficientul de frecare, pentru ca barajul să nu alunece.

— Reacţia în punctul A, (fig. 329), să nu întreacă rezistenţa admisibilă a zidăriei sau a terenului.

Baza mare a corpului barajului este:

$$B=a+b$$

Condiţia I:

$$\frac{\Sigma M}{\Sigma V}\geq\frac{B}{3} \tag{452}$$

în care:

ΣV este suma forţelor verticale;
ΣM — suma momentelor forţelor negative şi pozitive.

Scanned with OKEN Scanner

In general, în calcule se ia cazul presiunii apei, care are loc înainte de colmatarea barajului. Presiunea apei fiind mai mare decît împingerea pămîntului, calculul este acoperitor.

Respectarea inegalității (452) înseamnă că barajul nu se va răsturna, în jurul punctului A, iar în punctul B nu se vor produce tensiuni (fig. 329).

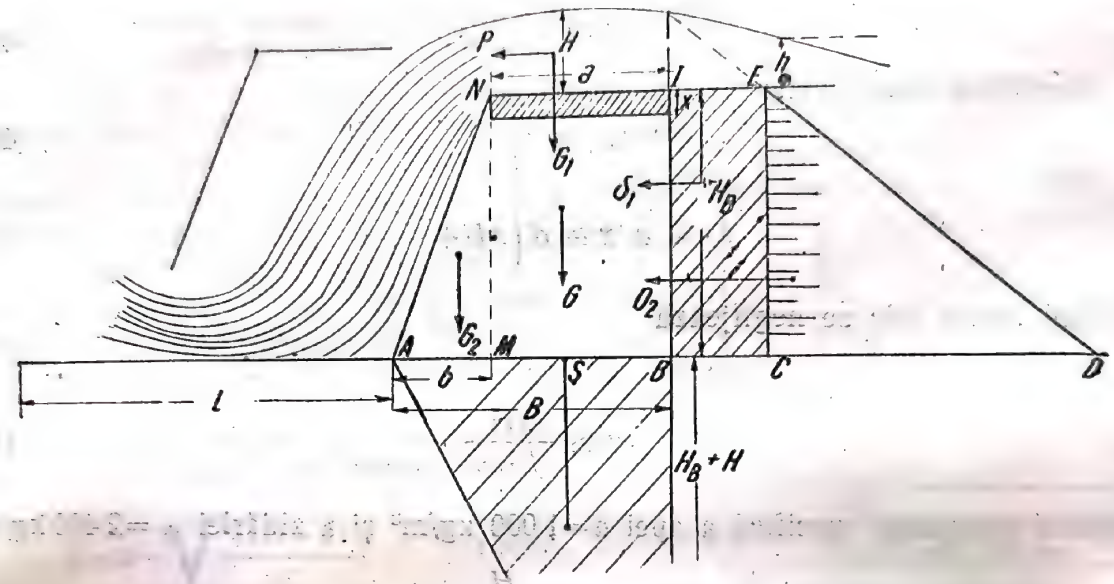


Fig. 329. Calculul barajului

Forțele orizontale sînt:

— Greutatea prismei de apă cu secțiunea triunghiulară ECD

$$O_2=\gamma\frac{H_B^2}{2}$$

— Greutatea prismei de apă cu secțiunea dreptunghiulară $BCEI$

$$O_1=\gamma H\cdot H_B$$

— Forța de antrenare a apei din deversor

$$O_3=\gamma\cdot H\cdot \operatorname{tg}\alpha$$

Forțele verticale sînt:

— Greutatea barajului pentru secțiunea dreptunghiulară $NIME$

$$G=dH_B a$$

— Greutatea barajului pentru secțiunea triunghiulară AMN

$$G_2=d\,H_B\frac{b}{2}$$

— Greutatea apei în deversor

$$G_1=\gamma\cdot H\cdot a$$

— Supresiunea reprezentată de prisma de apă cu secțiunea triunghiulară *ABT*:

$$S=\frac{1}{3}\gamma B(H+H_B)$$

Suma forțelor verticale este:

$$\Sigma V=G+G_1+G_2-S$$

sau

$$\Sigma V=d H_B\left(a+\frac{b}{2}\right)+\gamma\left[Ha-\frac{1}{3}B(H+H_B)\right] \qquad (453)$$

Suma momentelor în raport cu punctul *A* este:

— Momentul forței O_2

$$MO_2=\frac{1}{6}\gamma H_B^3$$

— Momentul forței O_1

$$MO_1=\frac{1}{2}\gamma H H_B^2$$

— Momentul forței O_3

$$MO_3=\gamma\cdot H\cdot \operatorname{tg}\alpha_1\left(H_B+\frac{H}{2}\right)$$

— Momentul forței G

$$MG=d\cdot H_B\cdot a\left(b+\frac{a}{2}\right)$$

— Momentul forței G_2

$$MG_2=\frac{1}{3}b^2 d\cdot H_B$$

— Momentul forței G_1

$$MG_1=\gamma\cdot H\cdot a\left(b+\frac{a}{2}\right)$$

— Momentul forței S

$$MS=\frac{2}{9}B^2\cdot\gamma(H+H_B)$$

$$\Sigma M=MG+MG_1+MG_2-MO_1-MO_2-MO_3-MS$$

sau înlocuind:

$$\Sigma M=a\left(b+\frac{a}{2}\right)(dH_B+\gamma H)+\frac{1}{3}d\cdot H_B b^2-\gamma\left[\frac{1}{2}H_B\left(\frac{H_B^2}{3}+H\right)+\right.$$

$$\left.+H\operatorname{tg}\alpha\left(H_B+\frac{H}{2}\right)+\frac{2}{9}B^2(H+H_B)\right] \qquad (454)$$

Barajul nu se va roti în jurul punctului *A*, dacă:

$$\frac{\Sigma M}{\Sigma V} > \frac{B}{3}$$

Nu se vor produce tensiuni în punctul *B*, dacă:

$$\frac{\Sigma V}{B}\left(1-\frac{6Z}{B}\right) \geq O$$

nu negativ, dar cît mai aproape de zero,
în care:

$$Z=\frac{B}{2}-\frac{\Sigma M}{\Sigma V}$$

Condiția a II-a:

Barajul nu va aluneca, dacă coeficientul de frecare este mai mare sau cel puțin egal cu raportul între forțele orizontale și forțele verticale:

$$f \geq \frac{\Sigma O}{\Sigma V} = \frac{O_1+O_2+O_3}{G+G_1+G_2-S} \qquad (455)$$

Condiția a III-a:

Nu se vor produce compresiuni în punctul *A*, pe care să nu le poată suporta materialul, dacă:

$$\frac{\Sigma V}{B}\left(1+\frac{6 \cdot Z}{B}\right) < \sigma_a \qquad (456)$$

în care:

σ este rezistența admisibilă la compresiune a materialului din care se construiește barajul.

Dimensionarea lucrărilor mici. Prin lucrări mici de corecția torenților se înțeleg cleionajele, fascinajele, garnisajele și gărduțele, executate în special din material de esență moale.

Ele se amplasează astfel ca să creieze panta de compensație a profilului torentului.

Din punct de vedere static nu se calculează astfel de lucrări, ci se ia constructiv, așa cum s-a arătat la partea descriptivă.

Din punct de vedere hidraulic se verifică cu formula (457), dacă debitul torentului poate trece prin deversorul lucrării.

$$Q=50 \cdot S\sqrt{h \cdot \operatorname{tg} \alpha} \qquad (457)$$

în care: $S=h\,(b+h \operatorname{ctg} \beta)$ pentru secțiunea trapezoidală;

β — unghiul de înclinare al aripilor;
h — înălțimea apei în deversor;
b — lățimea la fund a deversorului.

Pentru înclinarea aripilor de 20% și înălțimea de 0,40 m formula (457) devine:

$$Q=(12{,}6\ b+1)\sqrt{\operatorname{tg} \alpha} \qquad (458)$$

D. Bazinele de retenție

a. Proiectarea bazinelor de retenție

Bazinele de retenție sînt lucrări create pe cale artificială prin executarea unui baraj de pămînt pe firul unui pîrîu sau a văilor largi cu viituri torențiale, cu scopul de a reține apele provenite din scurgeri de suprafață sau provenite din izvoare sau pînze de apă subterane și de a regulariza debitele maxime care provoacă inundarea terenurilor agricole și a așezărilor omenești din aval. De cele mai multe ori bazinele de retenție mai au și alte scopuri ca: folosirea apei reținute pentru irigații, piscicultură, avicultură, precum și pentru ameliorarea microclimatului și îmbogățirea pînzei de apă freatică.

Bazinele de retenție fac parte integrantă din complexul Dokuceaev, Kostîcev, Viliams. Execuția bazinelor de retenție cu capacitate de reținere de ordinul a 100 000 m³ sau mai mari se recomandă a se face pe bază de proiecte speciale care să justifice din punct de vedere tehnic și economic soluțiile alese.

In cazul barajelor cu retenție mijlocie care se execută în cadrul gospodăriilor agricole socialiste este necesar ca proiectarea să se bazeze pe studii special întocmite.

La proiectarea bazinelor de retenție trebuie să se țină seama de procesele de eroziune care au loc pe versanți și pe firul ravenelor torenților. Transportul de debit solid de pe versanți în văi reduce timpul de funcționare a acestor lucrări și ridică mult costul lor. Se recomandă ca bazinele de retenție să se facă după efectuarea lucrărilor de conservarea solului pe întreg bazinul. Prin lucrările de conservarea solului se influențează scurgerile de suprafață în așa măsură, încît ele pot fi reduse aproape total, influențînd prin aceasta în mare măsură dimensionarea bazinelor.

1. **Studiile necesare pentru proiectarea bazinelor de retenție.** *Studiile topografice.* Pentru determinarea volumului de apă care se scurge în urma precipitațiilor sau a topirii zăpezilor, trebuie cunoscută întreaga suprafață a bazinului hidrografic a văii respective. Pentru aceasta se folosesc planurile directoare 1/20 000, sau planuri pînă la scara 1/5 000.

Se măsoară la scara 1/1 000 cu echidistanța 0,5 m zona de amplasare a barajului, la scara 1/2 000—1/5 000 cu echidistanța de 1 m se măsoară suprafața inundată de viitorul lac. Profilul axei barajului se întocmește la scara: lungimilor 1/500—1/1 000, a înălțimilor 1/50—1/100. Pentru fiecare baraj se amplasează două borne de beton și se cotează. In aval de baraj se măsoară valea pe o lungime de 300—500 m pentru a se putea cunoaște traseul canalelor de fugă.

Ridicarea nivelitică a suprafețelor inundate se face prin nivelment trigonometric, iar a axei barajului prin nivelment geometric. Metoda de ridicare nivelitică cea mai răspîndită este ridicarea prin traverse. In aval, de axa barajului, traversele se ridică pe o distanță de 200—300 m, iar în amonte pînă la cota coronamentului barajului, stabilită printr-un antecalcul asigurător.

Pe firul văii se execută drumuirea, iar perpendicular pe aceasta se ridică traversele, care vor fi în același timp perpendiculare pe firul văii.

Ridicarea planimetrică și nivelitică trebuie să conțină limitele terenului pentru folosințe (pășuni, arabil, vie etc.), de asemenea și amplasarea tuturor construcțiilor care intră în zona de ridicat cu arătarea stării în care se află.

Scanned with OKEN Scanner

La ridicarea axei barajului, înainte de începerea nivelmentului, se fixează capetele barajului prin două repere, care servesc ca puncte inițiale pentru materializarea proiectului. Aceste repere trebuie plantate de așa manieră încît să nu împiedice execuția barajului, să nu fie scoase de tractoare, să fie ușor de găsit etc.

La ridicare este absolut necesar să se marcheze nivelele maxime ale apei care s-au observat vreodată, data cînd s-au observat aceste nivele și de către cine.

Este necesar să se ridice planimetric și nivelitic și barajele care au fost executate cîndva pe vale și care au fost distruse, întrucît ele pot folosi uneori ca bază pentru noile baraje proiectate. Dacă pentru folosirea fundației vechiului baraj este necesară executarea unui nucleu sau ecran din argilă pentru anihilarea pierderilor prin infiltrație, este mai oportun abandonarea acestor fundații, întrucît lucrarea devine tot atît de costisitoare ca și cînd s-ar face din nou și se execută în condiții tehnice inferioare.

Studiile geologice-inginerești. Aceste studii se execută înaintea celor topografice, pentru a nu le executa în zadar pe acestea din urmă, în cazul că locul ales nu corespunde din punct de vedere al stratigrafiei rocilor.

Scopul studiilor geologice-inginerești este de a informa pe proiectant asupra locului inundat și terenului ocupat de baraj și construcțiile hidrotehnice, cum și asupra calității pămîntului din care se va executa barajul. Problema de bază a studiului geologic este de a determina permeabilitatea fundului văii și a versanților. Pentru aceasta, pe locul barajului se execută un număr de sondaje la o adîncime care se fixează în funcție de structura geologică a albiei văii. Dacă straturile permeabile sînt destul de groase se folosesc forajele.

Pe baza sondajelor efectuate se întocmește profilul geologic și se trag concluzii asupra păstrării în bazin a apelor reținute.

Studiile geotehnice mai scot în relief următoarele elemente:

— adîncimea stratului impermeabil pe axa barajului;
— condițiile de încastrare și fundarea barajului;
— pierderile prin infiltrație din lac, prin baraj, lateral pe sub baraje etc.;
— mărimea taluzelor (aval și amonte);
— amplasarea gropilor de împrumut în raport cu textura;
— amplasarea lucrărilor de artă;
— condiții speciale de fundare;
— oportunitatea și posibilitatea de execuție a lucrărilor proiectate.

Locul ales pentru amplasarea barajului se consideră favorabil cînd:

— versanții și fundul văii sînt constituiți din soluri puțin și mijlociu permeabile (argiloase și argilo-nisipoase) în grosime de 2—3 m;
— straturile geologice au o direcție în același sens cu versanții inundați.

Din punct de vedere geologic locul nu corespunde amplasării barajului dacă:

— stratul permeabil are o înclinare dinspre valea ocupată de baraj către linia de separație, ceea ce ar duce la scurgerea apei din bazin în valea vecină prin intermediul acestui strat acvifer;
— stratul așezat sub cel aluvionar pe vale sau pe versanți este compus din roci tari fisurate (cretă, ghips, calcar etc.) nerezistente.

Dacă lungimea lacului depășește 1,5—2 km, cercetările geologice se recomandă a fi completate cu gropi geologice transversale pe locul lacului.

Scanned with OKEN Scanner

Studii hidrogeologice. Au ca scop furnizarea de date privind pînza de apă freatică care alimentează bazinele. Se studiază: debitul specific anual, debitul specific lunar, pierderile prin infiltrație, prin baraj și lateral. Se obține aviz hidrogeologic asupra aportului ce-l va aduce pînza de apă freatică pentru umplerea bazinului, a infiltrației, a măsurilor pentru înlăturarea pierderilor și asupra debitului minim al pînzei neînfluențate de apele provenite din precipitații.

Studiul botanic. Furnizează datele necesare consolidării taluzelor și a perdelelor de protecție și indică modul de consolidare și speciile folosite.

Studiile climatice și hidrologice. Se referă la datele climatice: temperatura minimă, medie și extremă pe 20 de ani, vînturile (frecvența și intensitatea pe direcții); umiditatea aerului (relativă în procente, absolută în mm, tensiunea vaporilor în aer). Precipitații: maxime în 24 ore pe o perioadă de 20 de ani; precipitații de primăvară, precipitații anuale totale; ploi torențiale (de la stațiunile meteorologice apropiate); grosimea stratului de zăpadă, infiltrația apei pe sol, scurgerea apei pe sol pentru diferite stadii de acoperire, uscăciune, eroziune, panta și perioada de timp; adîncimea stratului de apă freatică pe locul bazinelor de retenție; evaporarea apei din bazin.

Calculele hidrologice constau din:

— determinarea curbei intensității precipitațiilor;
— curba variației precipitațiilor;
— coeficientul de scurgere;
— debitul modul anual;
— hidrograful viiturii;
— debitul solid;
— calculul evaporării de pe luciul apei;
— debite: maxime, minime, medii.

Studiile și calculele hidrologice stabilesc:

— posibilitatea de umplere a lacului pe baza resurselor hidraulice din amonte de bazin;
— volumul necesar al lacului de acumulare în funcție de folosința apei și hidrograful viiturilor;
— regimul de funcționare a bazinului de retenție și a lucrărilor de artă

Calculele încep prin stabilirea necesarului de apă care se determină în funcție de scopul bazinului de acumulare ce se proiectează. Dacă bazinul se creează în scopul acumulării de apă pentru irigație, sînt necesare date asupra mărimii suprafeței irigate, specializarea gospodăriei și condițiile naturale ale regiunii. Pe baza acestor date se stabilesc normele de irigație și de udare.

Dacă bazinul este destinat alimentării cu apă, proiectantul trebuie să aibă informații despre numărul locuitorilor, animalelor, mașinilor, băilor, fabricilor și altor consumatori din regiunea deservită, cum și despre normele specifice de consum. La calcul trebuie să se țină seama și de perspectivele de creștere a consumatorilor. Cu ocazia culegerii acestor date se iau informații privind sursele de apă (izvoare, puțuri etc.).

Pentru bazinele de retenție care se proiectează în scopuri energetice, volumul lacului se determină după puterea necesară hidrostațiunii. La calculul volumului bazinului de retenție se au în vedere și pierderile prin infiltrație și evaporare a apei din lac.

2. **Capacitatea bazinului de retenție.** *Volumul bazinului.* Volumul total al bazinului de retenție se compune din: volumul care se consumă pentru cerința

pentru care a fost creat bazinul, din volumul mort şi din volumul pierderilor prin infiltraţie şi evaporare.

Volumul mort este necesar a se lăsa din considerente sanitare şi pentru folosirea lacului în piscicultură. Are un nivel constant şi scade numai în momentul cînd se videază lacul pentru curăţire. În volumul mort este cuprins şi volumul de colmatare pe perioada cît durează bazinul.

Adîncimea volumului mort trebuie să fie de cel puţin 3 m pentru lacurile din apropierea centrelor gospodăreşti şi 1,8 m pentru lacurile de cîmp (fig. 330).

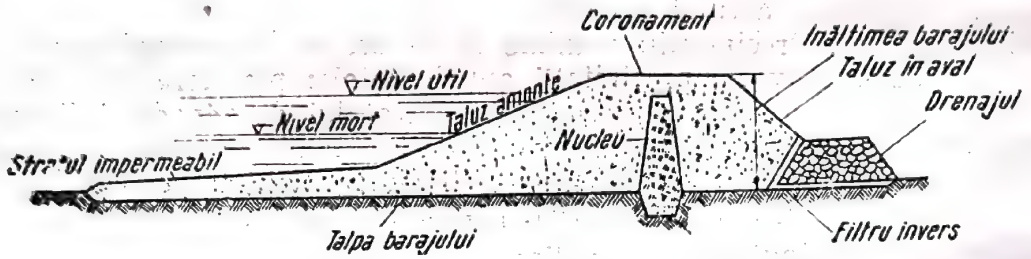


Fig. 330. Elementele unui baraj de pămînt

Barajul se înalţă peste volumul mort al bazinului atît cît este nevoie pentru a se asigura o capacitate egală cu necesarul de apă, plus pierderile prin infiltraţie şi evaporare, care împreună constituie volumul util al bazinului de retenţie. Cota inferioară a volumului util se confundă cu cota superioară a volumului mort, iar cota superioară a volumului util în care s-au inclus şi pierderile este cota pragului deversorului.

Asigurarea umplerii bazinelor de retenţie. Umplerea bazinelor de retenţie este condiţionată direct de resursele hidraulice din amonte de bazin, în primul rînd de apele superficiale şi apoi de apele subterane.

Înainte de a se trece la stabilirea volumului util al bazinului se fixează caracterul de regularizare al bazinului (zilnic, săptămînal, lunar, anual etc.).

În general, bazinele de retenţie mici şi mijlocii descrise aici au un caracter de retenţie sezonal, cu asigurarea umplerii lor din apele de scurgere rezultate din topirea zăpezilor.

La calculul scurgerilor rezultate din topirea zăpezilor va trebui să se stabilească cu multă minuţiozitate frecvenţa anilor ale căror precipitaţii se iau în calcul.

Cunoscînd precipitaţiile H care intră în calculul asigurării umplerii bazinelor, precum şi coeficientul de scurgere K se determină norma de scurgere după relaţia

$$N = 10^3 \cdot K \cdot H, \text{ în } m^3/km^2 \qquad (459)$$

în care:

H se ia în mm.

Stabilirea coeficientului de scurgere se face pe bază de observaţii pe teren în timpul ploilor, pe bază de formule hidrologice sau se ia prin analogie cu alte bazine hidrografice care prezintă aceleaşi condiţii naturale. Determinarea coeficientului de scurgere se face în modul cel mai oportun pe bază de observaţii. Cînd nu se dispune de timpul necesar efectuării observaţiilor, se calculează

coeficientul de scurgere după formule. Cele mai uzuale formule sînt: pentru scurgerea în timpul ploii sau în timpul topirii zăpezii:

$$K=1-\frac{i}{p}\cdot t^{1-\alpha} \tag{460}$$

în care:

p este mărimea precipitațiilor pe durata ploii;
t — durata ploii sau topirii zăpezii;
$i\cdot t^{1-\alpha}$ — viteza de infiltrație a apei în timpul ploii sau topirii zăpezii.

Pentru scurgerile anuale se folosește formula:

$$K=K_1\frac{9}{d^3+9} \tag{461}$$

în care:

d este coeficientul de umiditate;
K_1 — un coeficient care depinde de condițiile fizico-geografice și care variază de la 0,3 pînă la 1,1; în U.R.S.S.

Pentru condițiile din Ardeal coeficientul de scurgere anual este:

$$K=0{,}189\left[30+Sh^{1/3}\left(\frac{i+0{,}3}{3}\right)^{1/2}\cdot\left(\frac{5-}{t^\circ+6}\right)I^{1/3}\right] \tag{462}$$

în care:

S este suprafața de colectare, în km²;
h — totalul precipitațiilor anuale, în m;
i — gradul de împădurire $i<1$;
t° — temperatura medie anuală;
I — panta medie a bazinului hidrografic.

In tabela 187 se dau valorile coeficienților de scurgere anuali pentru diferite condiții, experimentați în alte țări, care pot fi folosiți la proiectarea bazinelor de retenție din R.P.R., care s-ar amplasa în aceleași condiții naturale.

TABELA 187

Caracterul solului	Panta versanților		
	mici 0,01	mijlocii 0,01—0,05	mari > 0,05
Teren foarte permeabil	0,10—0,20	0,15—0,25	0,20—0,30
Teren semipermeabil	0,15—0,25	0,20—0,30	0,25—0,40
Teren subsemipermeabil	0,20—0,30	0,25—0,45	0,35—0,60
Teren puțin permeabil	0,25—0,40	0,30—0,60	0,50—0,75
Teren nepermeabil	0,35—0,60	0,40—0,75	0,60—0,95

Scanned with OKEN Scanner

În funcție de suprafața de colectare din amonte de bazinul de retenție se determină volumul de apă scurs, pe care trebuie să-l cuprindă bazinul, după formula:

$$A = N \cdot S \qquad (463)$$

în care:

A este afluxul meteoric, în m^3;
N — norma de scurgere, în m^3/km^2;
S — suprafața de colectare, în km^2.

Exemplu. Se proiectează un bazin de retenție cu o suprafață de colectare de 25 km^2. Care este norma de scurgere și afluxul meteoric pentru scurgerile de primăvară cu frecvența de 5%?

Înălțimea precipitațiilor rezultate din topirea zăpezii este de 140 mm. Permeabilitatea solului în timpul topirii zăpezii este 0,35 mm/min, iar intensitatea topirii zăpezii este 0,6 mm/min.

Coeficientul de scurgere este:

$$K = 1 - \frac{0{,}35}{0.6} \approx 0{,}40$$

Norma de scurgere

$$N = 1\,000\ KH$$
$$N = 1\,000 \cdot 0{,}4 \cdot 142 = 56\,800\ m^3/km^2.$$

Afluxul meteoric

$$A = NS$$
$$A = 56\,800 \times 25 = 1\,420\,000\ m^3.$$

Determinarea volumului bazinului de retenție. Volumul unui bazin de retenție se compune din:

— volumul mort;
— volumul util;
— volumul pierderilor;
— volumul prismei de deversare.

Volumul mort al bazinului. Este constituit din două volume parțiale și anume:

1). Volumul de colmatare pe perioada cît se folosește lacul, este egal cu:

$$V_m = n \cdot g \cdot \frac{W}{10^3\ \gamma} \qquad (464)$$

$$g = \alpha \sqrt{I} \qquad (465)$$

în care:

V_m este volumul aluviunilor, în m^3, pe perioada cît funcționează bazinul;
α — coeficientul de eroziune, care se dă în tabela 188;
g — cantitatea de aluviuni, în g/l;
I — panta medie a bazinului hidrografic;
W — scurgerea medie de apă pe an, în m^3;
n — numărul de ani cît va fi folosit bazinul;
γ — greutatea specifică a aluviunilor, în kg/dm^3

Legătura coeficientului de eroziune cu caracteristica solului este arătată în tabela 188, după calculele hidrografice ale prof. B. V. Poliakov.

TABELA 188

Caracteristica solului	Coeficientul de eroziune	
	de la	pînă la
Podzol, arat pînă la 25%	—	0,5
Idem arat 25—30%	0,5	1
Soluri dezalcalinizate, pămînt negru argilos și nisipo-argilos	1	2
Pămînt negru sudic argilos și nisipo-argilos	2	3
Pămînt negru în Regiunea Azov, argilos	3	5
Soluri castanii de stepă aridă, argiloase și argilo-nisipoase	5	10

2). Volumul permanent corespunde cu capacitatea bazinului corespunzătoare unei înălțimi de 1,8—3 m, măsurată de la cota superioară a volumului de colmatare.

Volumul util. Se stabilește astfel încît să poată înmagazina afluxul meteoric determinat mai sus.

Pentru aceasta trebuie construită curba de dependență a volumelor $W=f(h)$ și a suprafețelor luciului de apă $\omega=f(h)$ în funcție de înălțimea apei (fig. 331).

Volumul bazinului, pe baza căruia se stabilește curba volumelor, se determină prin planimetrarea suprafețelor cuprinse între curbele de nivel (fig. 332) și se calculează după formulele:

$$V_1=\frac{1}{2}S_1\cdot h \tag{464}$$

$$V_2=\left(S_1+\frac{1}{2}\mathcal{S}_2\right)h \tag{465}$$

$$V_n=\left(S_1+S_2+\ldots S_{n-1}+\frac{1}{2}S_n\right)h \tag{466}$$

în care:

h este echidistanța între curbele de nivel.

Volumul total este:

$$V=\sum_{i=n}^{i=1}V_1$$

Urmărind curba volumelor, se stabilește cota superioară a volumului util, inclusiv volumul pierderilor, astfel ca afluxul meteoric să fie egal cu volumul util, adică

$$A=V.$$

Cota superioară a volumului util este și cota pragului deversorului.

Scanned with OKEN Scanner

Volumul pierderilor. Pierderile din viitorul bazin se compun din: pierderi datorite evaporării, pierderi datorite infiltrației și pierderi datorite neetanșeității perfecte a vanetelor de la vana de fund.

Pierderile prin infiltrație, dacă condițiile geologice sînt favorabile, nu joacă un rol important în balanța generală a apei și de aceea pot fi neglijate. În condiții geologice nefavorabile, pierderile prin infiltrație sînt mari și se determină prin calcule speciale.

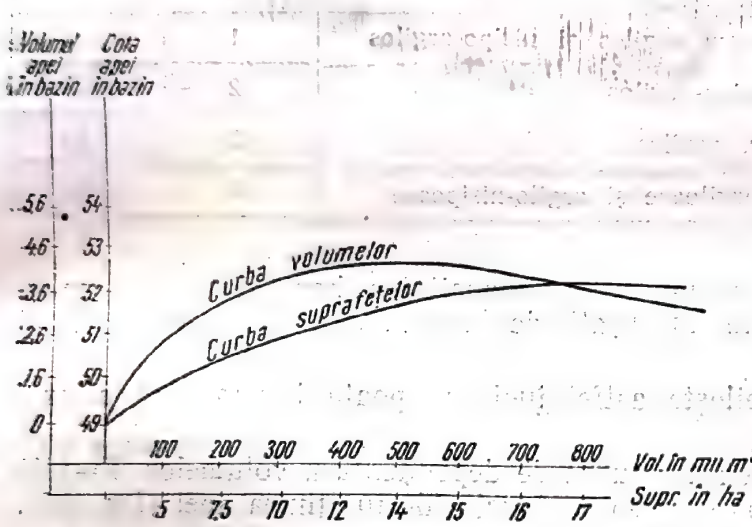


Fig. 331. Curbele de dependență a volumelor și suprafețelor

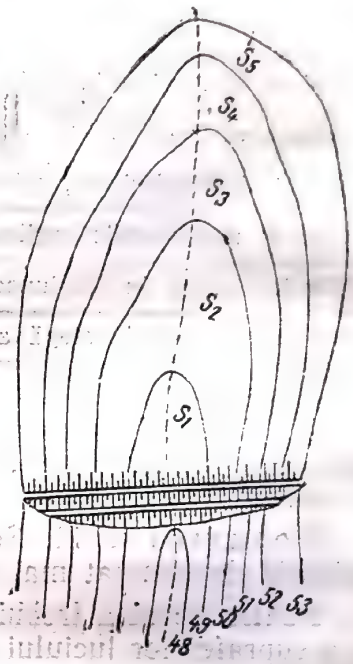


Fig. 332. Determinarea volumului unui bazin

Pierderile prin evaporare, în majoritatea cazurilor, sînt pierderile principale din bazinul de acumulare.

Mărimea evaporării de pe suprafața luciului de apă se determină după formula lui V. Davîdov

$$e = 0{,}55\ d^{0,8} \cdot n\ (1 + 0{,}125\ v) \qquad (467)$$

în care:

e este mărimea medie a evaporării zilnice;
d — mărimea deficitului de umiditate zilnică;
n — numărul zilelor din luna considerată;
v — viteza vîntului, în m/s.

La o suprafață considerabilă a luciului lacului, formula de mai sus se corectează cu coeficientul

$$K = 0{,}90.$$

În U.R.S.S., la proiectarea în masă a bazinelor de retenție, mărimea evaporării și a infiltrației maxime anuale se consideră 1 m înălțime de apă, măsurată la cota superioară a volumului util. Înălțimea de 1 m este valabilă pentru o vară secetoasă cu evaporare foarte puternică și terenuri mijlociu permeabile.

Determinarea pierderilor pentru fiecare anotimp este necesară numai pentru bazinele cu dimensiuni mari, cu regularizare multianuală.

Fig. 246. Eroziunea în suprafață prin șiroire

Fig. 247. Ravene

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 253. Aspectul unui teren arat de-a lungul pantei

Fig. 255. Pășune degradată prin eroziune

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 254. Aspectul unui teren arat de-a lungul curbelor de nivel

Fig. 272. Teren în pantă fixat prin gărdulețe dispuse în solzi

Fig. 273. Terase sub formă de trepte orizontale

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 276. Amenajarea terenului în terase continue

Fig. 297. Canale de coastă în Comuna Bujoru, Reg. Galati

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 316. Ravenă pe pășunea Comunei Fărțănești, Reg. Galați

Fig. 317. Rîpă pe malul lacului Brateș, Reg. Galați

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 318. Pășune brăzdată de ogașe

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 342. Deversor din zidărie de piatră

Pentru bazine mici, mărimea evaporării și infiltrației se ia egală cu 1 m înălțime, măsurată de la nivelul capacității utile (calculul este acoperitor) sau măsurată de la nivelul mediu al apei în bazin (calculul este real).

Volumul prismei de deversare. Prin volumul prismei de deversare se înțelege volumul de apă reținut în lac, între cota pragului deversorului și cota remuului normal. Cu cît acest volum este mai mare, cu atît mai mare este influența de regularizare a lacului. Cu cît este mai mare volumul prismei de deversare, cu atît mai mici vor fi dimensiunile lucrărilor de evacuare.

* * *

În concluzie, volumul total al unui bazin de retenție este:

$$V_t = S \cdot K \cdot h + V_i \qquad (468)$$

în care:

V_t este volumul total de apă, în m³;
S — suprafața bazinului de retenție, în m²;
K — coeficientul de scurgere;
h — înălțimea precipitațiilor la ploaie maximă în 24 h cu asigurare de 1% sau la precipitații de primăvară cu asigurare de 10%;
V_i — volumul de apă, în m³, dat de izvoare.

În unele cazuri, la bazine mari, V_i este egal cu pierderile prin infiltrație și evaporare:

$$V_i = E + I \qquad (469)$$

în care:

E este cantitatea de apă evaporată;
I — cantitatea de apă infiltrată.

$$V_t = V_m + V_u + V_p + V_d \qquad (470)$$

în care:

V_t este volumul total al lacului;
V_m — volumul mort ($V_m = V_t - V_u$);
V_u — volumul util ($V_u = V_t - V_m$);
V_p — volumul pierderilor de apă din lac;
V_d — volumul prismei de deversare.

3. **Proiectarea barajului.** În vederea proiectării barajului care închide un bazin trebuie rezolvate următoarele probleme:

— să se aleagă tipul barajului;
— să se determine cota coronamentului;
— să se determine panta taluzelor;
— să se stabilească modul de consolidare a taluzelor.

După ce toate problemele arătate vor fi rezolvate, urmează să se întocmească profilele longitudinale și transversale ale barajului. Profilele transversale se desenează de obicei la scară nedeformată de 1 : 100, iar cele longitudinale la scară deformată, 1 : 100 scara înălțimilor și 1 : 500 scara lungimilor.

Profilul transversal se leagă de punctul de cotă cea mai inferioară a profilului longitudinal. În afară de elementele barajului pe profile se amplasează

Scanned with OKEN Scanner

datele geologice privind fundația și nivelele caracteristice ale bazinului de retenție.

Detaliile barajului privind consolidarea taluzelor, drenajul, construcții în fundație etc. se desenează aparte la scări de 1 : 50—1 : 20.

Alegerea tipului de baraj. Din practica construcției barajelor s-au elaborat diferite tipuri de baraje (fig. 333):

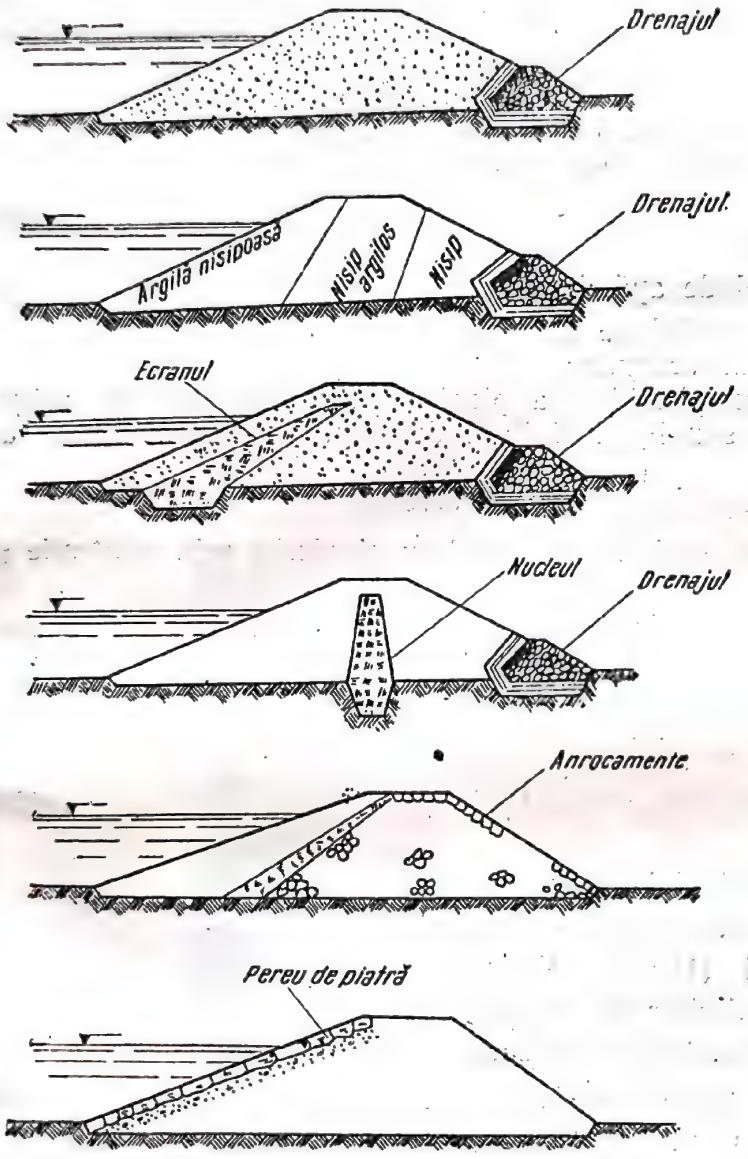


Fig. 333. Tipuri de baraje de pământ

1) baraje din material neomogen, al căror profil transversal în diferite puncte constă din soluri diferite;

2) baraje cu ecran rigid, în al căror profil intră ecranul, care constituie o porțiune impermeabilă care se execută dintr-un material puțin permeabil cum este: betonul, zidăria din piatră etc.;

3) baraje cu ecran plastic, în al căror profil intră ecranul care se execută din sol foarte puțin permeabil;

4) baraje cu diafragmă rigidă, în profilul cărora intră ca porțiune impermeabilă o diafragmă verticală executată din beton, metal, zidărie, lemn etc.; restul profilului constă din soluri cu particule diferite;

5) baraje cu sîmbure plastic, în corpul cărora este introdus un sîmbure vertical compus din sol puțin permeabil, de natură argiloasă.

Tipurile de baraje cu diafragme și ecrane rigide se întrebuințează în agricultură, numai în cazuri strict necesare.

La alegerea tipului de baraj trebuie să se țină seamă în primul rînd de prezența materialelor necesare construirii barajului și de condițiile geologice și hidrogeologice.

Dacă în aceleași condiții se pot executa mai multe tipuri de baraje, atunci alegerea definitivă se face în funcție de considerații de ordin economic, de execuție etc.

Scanned with OKEN Scanner

In construcția barajelor din pămînt, cel mai bun rezultat l-au dat cele din sol omogen, argilo-nisipos mijlociu sau ușor, în care argila intră în proporție de $^1/_3$ și nisipul de $^2/_3$.

Dacă totuși este necesară executarea barajului din soluri argiloase grele, suprafața barajului va avea un acoperămînt de protecție format din pămînt nisipos. Taluzul udat va trebui îmbrăcat în toate cazurile cu un strat protector gros de 1,50 m, egal cu adîncimea de îngheț a solului.

In cazul barajelor din soluri neomogene, din punct de vedere al compoziției mecanice, solurile mai poroase se așază în partea inferioară, iar cele impermeabile în partea superioară a barajelor.

Dacă fundația barajului este compusă din soluri tari și impermeabile (argiloase, argilo-nisipoase) atunci pentru legătura barajului cu fundația este suficientă îndepărtarea stratului vegetal. In acest caz, nu este necesară luarea de măsuri contra infiltrației.

In cazul cînd stratul impermeabil se află la o adîncime de 2—3 m, barajul se leagă de stratul impermeabil printr-un nucleu de argilă lat de 1—2 m cu taluze de $^2/_1$, încastrat în stratul impermeabil cel puțin 0,5 m.

Determinarea cotei și lățimii coronamentului. Coronamentul barajelor de pămînt are o înălțime mai mare decît nivelul apelor maxime, pentru a exclude orice posibilitate de deversare a apei peste baraj. Dacă pentru barajul din piatră sau din beton deversarea peste coronament este normală, peste barajul din pămînt o astfel de situație poate fi catastrofală.

Înălțimea coronamentului deasupra nivelului maxim (nivel care corespunde apelor maxime din deversor) se calculează cu formula:

$$a = h + e \qquad (471)$$

în care:

h este înălțimea undei;

e — rezerva de construcție;

h — $0{,}37\sqrt{L} + 0{,}76 - 0{,}27\sqrt[4]{L}$

L — lungimea luciului de apă la nivelul volumului util.

Lățimea barajului la coronament depinde în primul rînd de faptul dacă coronamentul va servi și ca drum de trecere a vehiculelor.

Pentru barajele al căror coronament este necarosabil, lățimea este dată în tabela 189, în funcție de înălțimea barajului.

Pentru scurgerea apelor, coronamentului barajului i se dă panta transversală de 2—3% în ambele sensuri față de ax. In cazul că barajul prezintă un coronament carosabil, lățimea lui se determină în funcție de categoria drumului. Pentru drumurile de exploatare agricolă și pentru cele comunale se iau dimensiunile următoare, arătate în tabela 190.

TABELA 189

Înălțimea barajului m	pînă la 6,0	6—10	>10
Lățimea la coronament m	3,0	4,0	5,0

TABELA 190

Categoria drumului	Lățimea coronamentului m	Lățimea carosabilă m	Lățimea zonei drumului m
Drum de exploatare	5,00	3,50	0,75
Drum comunal	7.00	5,00	1,00

Scanned with OKEN Scanner

Modul de consolidare a coronamentului carosabil se alege în funcție de categoria drumului, intensitatea traficului și prezența materialelor de construcție.

În cazul unui trafic puțin intens, coronamentul barajelor se adaptează tipului de drum de pămînt, cu o pantă a părții carosabile de 3—5% și de 5—6% a zonei drumului.

Înclinarea taluzelor. Înclinarea taluzelor la barajele înalte pînă la 10 m se ia practic:

— egală cu unghiul taluzului natural, micșorat de 1,2 ori, dacă barajul se execută din soluri afînate;

— egală cu unghiul de frecare interioară, în cazul că barajul se execută din soluri coezive.

Taluzul din amonte se execută de obicei mai dulce ca cel din aval.

În lipsa datelor de laborator privind unghiul taluzului natural și unghiul de frecare interioară al solului din care se execută barajul, pentru barajele cu înălțimea pînă la 10 m, taluzul din amonte va avea o înclinare de 1 : 3—1 : 3,5, iar cel din aval de 1 : 2—1 : 2,5.

Taluzele barajelor cu înălțime mai mare de 10 m și chiar sub 10 m, se determină prin calcule speciale dacă distrugerea barajelor din cauza surpării taluzelor poate da naștere la urmări catastrofale pentru centrele populate din aval. Pentru astfel de baraje este absolut necesar să se facă studii și analize de laborator, privind solul din care se va executa barajul. Buletinele analizelor de laborator vor da: unghiul de frecare interioară, greutatea specifică, aderența în secțiune și ruptură, precum și porozitatea.

Pentru stabilirea preliminară a unghiului taluzelor se poate folosi tabela 191 („Atlasul proiectelor tip pentru construcțiile hidrotehnice ale iazurilor și bazinelor de retenție", prelucrate de Ministerul Agriculturii din U.R.S.S.) care dă raportul dintre înclinarea taluzelor, înălțimea barajului și felul solului din care se execută barajul.

Calculul de rezistență a taluzelor are un caracter de control al datelor din tabela 191 și se rezumă în a stabili coeficientul de siguranță care trebuie să fie de cel puțin 1,20.

Taluzele barajelor din sol omogen, fără coeziune se determină după formula:

$$K \cdot \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \varphi \qquad (472$$

în care:

α este unghiul de înclinare al taluzului;
φ — unghiul de frecare interioară;
K — coeficientul de siguranță.

Stabilitatea taluzelor pentru barajele construite din soluri coezive se determină prin alte metode indicate în tratatele de specialitate.

4. **Consolidarea taluzelor.** La barajele din pămînt cu taluzul din amonte neconsolidat, deseori se observă surparea rapidă a acestui taluz. De aceea consolidarea taluzelor din amonte a barajelor de pămînt este obligatorie, iar modul de consolidare depinde de puterea de lovire a valurilor apei din lac.

Consolidarea taluzelor din aval pentru barajele pînă la 6 m înălțime, în lipsa apei din bieful inferior, nu se execută. Pentru barajele înalte, consolidarea este obligatorie și se execută pe toată suprafața taluzelor.

Consolidarea taluzului udat se execută pe toată lungimea barajului. Limita inferioară a consolidării este cu 1 m mai jos de cota volumului mort, iar cea superioară la 1 m sub cota coronamentului. Suprafața taluzului dintre limita

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 191

Material din care se execută corpul barajului	Taluzul din amonte			Taluzul din aval		
	până la 5 m	5—8 m	8—10 m	până la 5 m	5—8 m	8—10 m
Soluri argilo-nisipoase și nisipoase	2,5	3,0	3,0	2,0	2,0	2,5
Argile și soluri argilo-nisipoase grele cu strat protector	—	3,0	3,0	—	2,25	2,5
Soluri nisipoase, nisipo-argiloase și argilo-nisipoase, omogene și neomogene cu nucleu plastic	—	3,0	3,0	—	2,0	2,5
Soluri nisipoase, nisipo-argiloase și argilo-nisipoase ușoare, omogene și neomogene cu ecran plastic	—	3,0	3,25	—	2,0	2,5
Soluri argilo-nisipoase, pulverulente, cu conținutul în pulbere cel puțin 70%, cu strat protector	3,0	3,5	3,75	2,5	2,5	3,0

superioară și coronament se consolidează după același tip ca la taluzul din aval.

Pentru a se obține o consolidare mai ușoară, totuși suficient de rezistentă acțiunii valurilor, va trebui să se țină seama la amplasarea barajului de următoarele considerente:

— barajul să se amplaseze după curba văii (fig. 334).

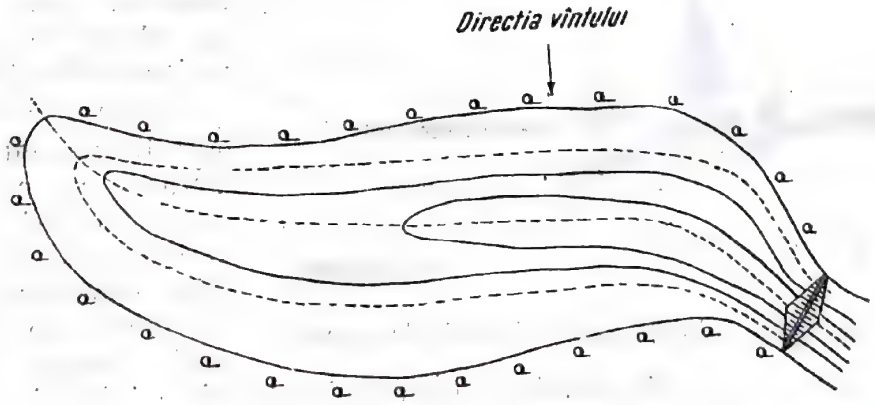


Fig. 334. Amplasarea barajului după curba văii

— direcția vîntului să fie perpendiculară pe lungimea lacului;
— lacul să fie înconjurat de perdele de protecție;
— malurile lacului să fie abrupte.

Pentru consolidarea raţională a taluzelor barajelor trebuie să se ţină seama de următoarele considerente:

— materialul folosit la consolidare trebuie să se găsească în apropiere, să fie ieftin, să fie rezistent şi să servească ca filtru pentru reţinerea particulelor de sol ce se dislocă sub acţiunea presiunii hidrodinamice;

— consolidarea trebuie să fie cît se poate de simplă, în ceea ce priveşte execuţia.

Consolidarea taluzelor se execută în două straturi din diferite materiale, dintre care cele mai obişnuite sînt:

— pentru stratul inferior paie, muşchi, stuf, crengi, pietriş;

— pentru stratul superior paie, stuf, nuiele, lemn rotund, lemn tăiat la ferăstraie, pietriş, piatră, cărămidă, beton, beton armat.

Pentru barajele mici şi mijlocii nu se foloseşte de obicei betonul sau betonul armat pentru consolidarea taluzelor.

Toate tipurile de consolidare obişnuite a taluzelor se pot reduce la următoarele grupe:

— consolidarea prin vegetaţie şi brăzduire;
— consolidarea prin paie şi stuf;
— consolidarea prin nuiele şi lemn;
— consolidarea prin pietriş, cărămidă şi piatră;
— consolidarea prin beton şi beton armat.

Consolidarea taluzelor cu ajutorul vegetaţiei. Cel mai simplu şi mai economic mijloc de consolidare a taluzelor pentru barajele mici constă în folosirea vegetaţiei ierboase şi lemnoase. Ierburile se folosesc fie prin semănare directă, fie sub formă de brazde. Ierburile se folosesc la taluze dulci din regiuni cu umiditate suficientă. Mai cu succes se foloseşte metoda mixtă prin folosirea de brazde aşezate în pătrat şi înierbarea terenului din interiorul pătratului. Amestecul de ierburi se alege în funcţie de natura terenului, climei, regiunii etc. Semănatul se face în perioadele umede ale anului şi numai în teren afînat, amestecat cu un strat de sol fertil. La semănat se udă terenul şi se tăvălugeşte uşor. In ultimul timp se recomandă de către unii specialişti sovietici *) consolidarea taluzelor prin plantaţii de arbuşti la partea superioară (fig. 335).

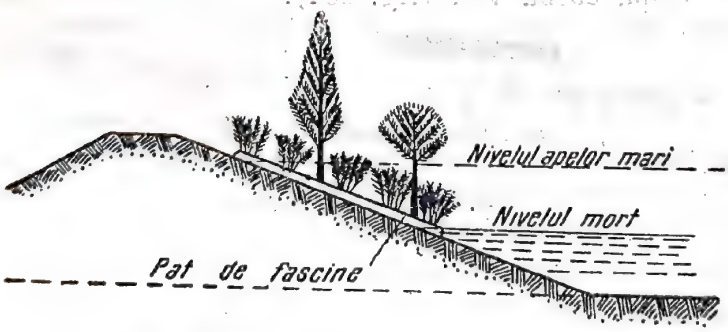


Fig. 335. Consolidarea taluzelor prin plantaţii de arbuşti

La noi nu s-a folosit pînă în prezent, totuşi la lucrările curente s-a proiectat acest sistem de fixare a taluzelor. Fixarea prin semănatul ierburilor pe taluz s-a folosit la unele baraje din stepa centrală a Dobrogei, dînd rezultate bune prin folosirea pirului.

Folosirea brazdelor este de asemenea recomandată în cazul bazinelor mici (fig. 336). Grosimea brazdelor de obicei este de circa 10 cm; în regiunile cu climat

*) Ing. I. G. Kolodeznev şi ing. M. V. Delitin, Proiectarea barajelor de pămînt pentru bazinele de reţenţie, Moscova, 1950.

cald şi secetos se măreşte la 15 cm. Calitatea bună a brazdelor se caracterizează prin prezenţa în ele a frunzelor de trifoi. Porţiunile înierbate de unde se iau brazdele, trebuie astfel alese încît condiţiile de sol şi condiţiile de umiditate să fie pe cît posibil mai apropiate de condiţiile în care se vor găsi brazdele pe baraj.

Se aleg brazde cu un strat ierbaceu de talie mică şi cu un strat radicular bine dezvoltat.

Brazdele de obicei se taie cu lopeţile sau cu cuţitele. Lungimea brazdelor este de 40—50 cm, lăţimea 25—30 cm şi grosimea 10 cm. Uneori brazdele se taie în formă de fîşii sau se înfăşoară sub formă de rulou. Brazdele în formă de fîşii se păstrează mai bine şi la consolidare necesită mai puţini ţăruşi. Pregătirea brazdelor în formă de fîşii permite ca transportul să se facă de la distanţe mai mari decît în rulou, ele se usucă mai încet şi pămîntul de pe rădăcini nu se risipeşte.

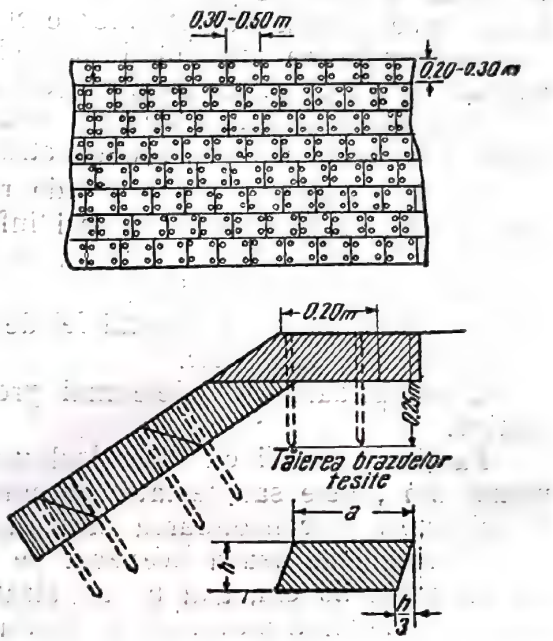


Fig. 336. Consolidarea taluzelor prin brazde de iarbă

Brazdele se păstrează în stive, aşezate în rînduri cu iarba spre iarbă; din cînd în cînd se udă.

Inainte de aşezarea brazdelor suprafaţa taluzului se nivelează şi în cazul solurilor argiloase se afînează uşor.

In cazul solurilor nisipoase, pe suprafaţa consolidată se aşază un strat de pămînt vegetal în grosime de circa 10 cm.

La amplasarea brazdelor, marginile lor se taie cu cuţitul pentru a nu lăsa între ele crăpături.

Brazdele se fixează pe taluz cu ţăruşi de lemn lungi de 30 cm şi groşi pînă la 2 cm.

Brăzduirea se execută cel mai bine toamna sau primăvara timpuriu; vara brazdele se usucă repede, necesită udări dese şi se prind greu. Consolidarea prin brăzduire, în cazul că există material suficient şi de bună calitate, este un foarte bun mijloc de consolidare a taluzului din aval.

Consolidarea cu paie şi stuf. Paiele şi stuful aşternute pe taluz reprezintă un filtru şi totodată un material care împiedică eroziunea.

Paiele se întrebuinţează sub formă de snopi rezultaţi de la ultima recoltă, aşezaţi des, într-un strat de cel puţin 20 cm. Sub snopi se aşază un strat de paie de 5 cm. Pe deasupra snopii se fixează cu nuiele aşezate în două rînduri, din care primul rînd trebuie să acopere pe cel de jos. Nuiele se fixează cu ţăruşi înfipţi în solul de pe taluz.

In loc de paie se poate întrebuinţa stuful, care se aşază în acelaşi mod ca şi paiele. Stuful şi paiele sînt materiale temporare; practic, o astfel de consolidare se reface în fiecare an.

Consolidarea cu nuiele. Nuielele sînt un material foarte răspîndit şi cu ajutorul lor se pot executa cele mai diferite moduri de consolidare, de la cele

ușoare și temporare pînă la cele grele, care sînt capabile să suporte izbirea puternică a valurilor.

Avînd în vedere că nuielile nu se pot așeza așa de compact încît apa să nu pătrundă printre ele pe taluz, și ele singure nu pot servi ca filtru contra surpării, toate tipurile de consolidare cu nuiele necesită un strat de garnisaj.

În funcție de materialul disponibil, consolidările temporare cu nuiele se execută pe un strat de paie, mușchi sau stuf sau chiar pe un strat de pietriș.

Pe stratul de snopi de paie sau stuf, în grosime de cel puțin 20 cm, se așază nuielile în rînduri, într-un strat de 20—50 cm.

Nuielele așezate sub formă de rețea cît mai deasă, se fixează cu prăjini ancorate cu sîrmă legată de pari înfipți în baraj.

Prăjinile se așază la distanța de 1—1,5 m, una de alta, cu o repartizare de două sîrme pentru o prăjină.

Reparația anuală a acestui fel de consolidare se rezumă la înlăturarea nuielelor putrezite, rupte etc.

O consolidare cu nuiele mai grea și mai durabilă este consolidarea cu fascine.

Fascinele pot fi cu diametrul uniform sau cu vîrf și cu cotor, și formate numai din nuiele sau lestate. Fascinele ușoare cu diametru uniform nu se întrebuințează în consolidarea taluzului.

Fascinele se așază neapărat pe un garnisaj de paie sau stuf în grosime de cel puțin 20 cm, sau pe un strat de pietriș de 20 cm. Paiele și stuful se așază în snopi, transversal pe panta taluzului, iar pietrișul se tasează bine.

Fascinele se așază de-a lungul pantei taluzului cu partea groasă în sus, astfel ca rîndul inferior să fie neapărat acoperit de cel superior. Garnisajul de nuiele și fascine se întrebuințează pentru barajele cu înălțimea pînă la 5 m și înălțimea valurilor pînă la 70 cm.

În cazul cînd este necesară o consolidare mai puternică, se execută o consolidare cu fascine — nuiele de fascine ușoare — care se așază în două straturi; stratul inferior transversal pe panta taluzului, iar cel superior de-a lungul ei. Consolidarea cu nuiele sau cu vergele se execută separat pentru stratul inferior și cel superior.

În cazurile mai dificile se întrebuințează fascine lestate cu piatră. Acest fel de consolidare este rațional numai cînd există piatră măruntă care nu poate fi folosită pentru pavaj.

Cel mai mare defect al consolidărilor cu material pe bază de nuiele se rezumă la faptul că ele nu au o durată mare, mai ales cînd variația nivelului apei în lac este frecventă. De aceea este necesară o supraveghere continuă și reparații în fiecare an ca: schimbarea părții de garnisaj surpate, adăugarea acoperămîntului etc.

Consolidarea cu lemn. Această consolidare necesită neapărat un garnisaj de pietriș într-un strat de cel puțin 20 cm. Pentru consolidare se pot întrebuința bile, lemn semirotund, dulapi, manele, în funcție de durata cerută de consolidare.

Înainte de a așeza garnisajul pe taluz, de-a lungul coronamentului se bate un șir de piloți la distanța de 2—3 m unul de altul. La piloți se fixează moazele inferioare cu ajutorul buloanelor la nivelul suprafeței garnisajului; moazele sînt înfipte în pietriș, peste care se așază stratul de manele, dulapi, lemn semirotund sau bile care se cioplesc în dreptul moazelor. La așezarea lemnului pentru a se lipi bine de garnisaj se presară pietriș.

Scanned with OKEN Scanner

După așezarea lemnului, el se fixează cu moazele superioare fixate de cele inferioare prin buloane și fasonate spre acoperămîntul de lemn pentru a se lipi mai bine.

Consolidări cu piatră sau cărămizi. Aceste consolidări se execută din pietriș, cărămizi, piatră și se consideră consolidări de durată lungă; alegerea materialului este determinată de prezența lui în regiune și de cheltuielile de transport, cînd trebuie să fie adus din altă parte.

Consolidarea cu cărămizi se execută din cărămidă bine arsă; ea necesită un garnisaj de pietriș bine nivelat și bine tasat. Cărămida se așază în formă de parchet (fig. 337).

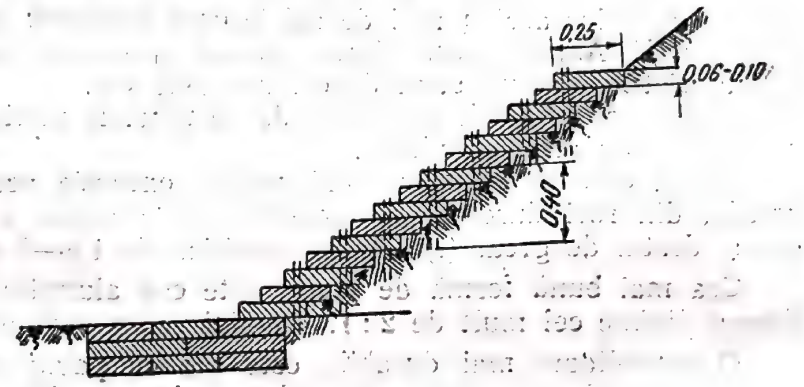


Fig. 337. Consolidarea taluzelor prin cărămizi

Consolidarea cu cărămizi se întrebuințează cînd izbirea undelor este mică sau pe maluri în locuri nepericuloase, cînd barajele au o înălțime mică.

Consolidarea cu pietriș se întrebuințează cînd există pietriș pe loc. Pentru amplasarea pietrișului pe taluz se execută un gard de nuiele în pătrat cu latura de 1—3 m, cu înălțimea de 0,5—0,7 m. Pereții pătratelor se amplasează sub un unghi de 45° față de panta taluzului. Pătratele se umplu cu pietriș. Este bine ca pietrișul mărunt să se așeze la fundul stratului, iar pietrișul mare mai aproape de suprafață.

Materialul care se întrebuințează pentru gardurile de nuiele trebuie să îndeplinească aceleași condiții ca și la consolidarea cu nuiele. Rolul pătratelor din nuiele împletite este să dea consolidării o putere de rezistență mai mare față de acțiunea de erodare a apei cînd apa se prelinge pe taluz.

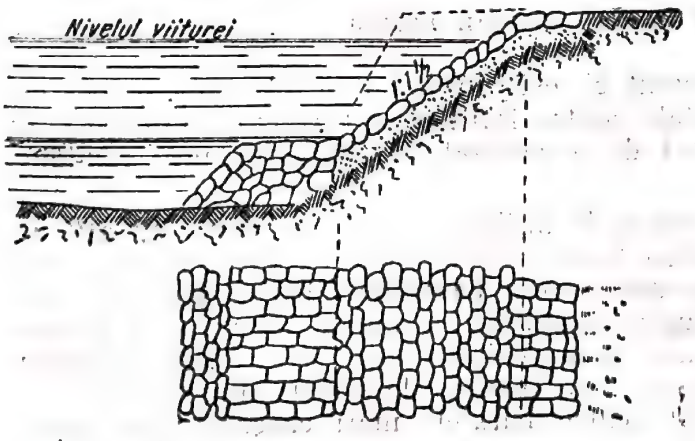


Fig. 338. Consolidarea unui taluz cu piatră

Cel mai răspîndit și mai rezistent fel de consolidare este *consolidarea din piatră.* Ea se întrebuințează cînd piatra se găsește pe loc, mai ales în cazurile mai dificile, la baraje înalte și cînd izbirile valurilor sînt puternice (fig. 338).

Anrocamentul de piatră se execută din piatră mare (0,3 m în diametru) și se întrebuințează la barajele mari.

Consolidarea cu anrocament simplu este rațională cînd stratul de piatră are grosimea de 0,5 m pe un garnisaj de pietriș într-un strat de 15—20 cm.

Pentru prevenirea alunecării umpluturii de pietre este necesar a se construi

pe marginea inferioară un zid de susţinere în formă de gard din lemn semirotund, iar ca sprijin servesc piloţii.

Ancoramentul de piatră poate fi întărit cu nuiele împletite în pătrate. Rolul pătratelor este dublu: pe de o parte de a împiedeca alunecarea pietrei pe taluz şi pe de altă parte de a limita suprafaţa de surpare a consolidării, în cazul că acest lucru se întîmplă.

Pătratele au latura 1—3 m şi înălţimea construcţiei de 0,5—0,7 m, în funcţie de mărimea pietrei.

Rîndurile de pătrate au o înclinare de 45% faţă de panta taluzului. Este bine să se folosească ţăruşi de salcie care lăstăresc şi astfel consolidează mai bine taluzul. Anrocamentul dintre pătrate se execută de asemenea pe un garnisaj de pietriş, într-un strat de cel puţin 20 cm.

Dintre consolidările cu piatră de pe taluzele udate, cel mai des folosit este pavajul cu un strat de piatră.

Piatra care se întrebuinţează pentru execuţia acestui pavaj trebuie să fie netedă, din roci dure, cu o capacitate de reţinere a apei mică, rezistenţă la ger şi destul de grea, (greutatea specifică de 1,8—2 t/m^3).

Cea mai bună formă de piatră este cea alungită, cu raportul dintre înălţime şi lăţime cel mult de 2 : 1. Pavajul se execută neapărat pe garnisaj.

O consolidare mai durabilă este cea cu pavaj dublu. Stratul inferior se execută din piatră sortată. Stratul superior se sfărîmă bine şi peste el se toarnă nisip cu granulaţie mare.

Pentru a fi mai rezistent pavajul din piatră (cu un rînd de piatră sau cu două rînduri de piatră) se amplasează în pătrate împletite, care limitează răspîndirea surpăturilor. Dimensiunile pătratelor sînt de la 1,5×1,5 pînă la 3×3 m.

In afară de felurile de consolidare cu piatră enumerate mai sus, se mai întrebuinţează încă consolidarea cu gabioane, care reprezintă o consolidare din casete de sîrmă, umplute cu piatră măruntă. Acest tip de consolidare dă acelaşi rezultat ca şi anrocamentul cu piatră, însă aici se întrebuinţează piatră mai măruntă şi într-o cantitate mai mică. Casetele de sîrmă se execută cu lăţimea de 2 pînă la 6 m şi cu înălţimea de 0,5 m şi chiar mai mare de 0,5 m.

b. Calculul infiltraţiei prin baraje

Orice baraj de pămînt, indiferent că este format din sol omogen sau neomogen, cu sau fără măsuri speciale contra infiltraţiei (nucleu, ecran etc.), în timpul cît este plin, este străbătut de o cantitate de apă atît prin fundaţie, cît şi prin corpul său.

Cu cît debitul infiltraţiei şi viteza de infiltraţie este mai mare, cu atît urmările sînt mai dezastruoase pentru baraj, putînd avea ca rezultat final surparea taluzului din aval şi apoi distrugerea barajului. Pentru barajele pînă la 10 m înălţime se determină curba de infiltraţie, numai în cazul cînd pierderile din bazin influenţează în mod serios balanţa generală a apei din bazin, sau în cazul cînd curba de infiltraţie trece aproape de taluzul din aval. Practic curba infiltraţiei se ia 1 : 6—1 : 8. Pentru barajele mari executate din soluri argiloase, curba de infiltraţie trebuie determinată cu precizie mai mare.

Pentru barajele mai înalte de 10 m, la care lipsesc şi drenajele, calculul infiltraţiei devine absolut obligatoriu.

Cînd barajul este construit din sol omogen, pe fundaţie impermeabilă, cu

drenaj din aval și bieful aval uscat, construirea curbei de infiltrație se face după formula:

$$y = \sqrt{2 \cdot h_0 \cdot x + h_0^2} \qquad (473)$$

în care x și y sînt coordonatele punctelor raportate la axele cu originea în punctul din amonte al drenajului, iar h_0 este ordonata pe axa y a curbei de infiltrație în dreptul drenajului (fig. 339) și se determină după formula:

$$h_0 = \sqrt{l_1^2 + H^2} - l_1 \qquad (474)$$

în care:

H este înălțimea apei;

$l_1 = l + \varepsilon\, mH$

$m = \operatorname{ctg} \alpha$

$\varepsilon = 0{,}25 - 0{,}30$

l = distanța pe orizontală de la originea axelor pînă la punctul de intersectare al taluzului din amonte de către apă.

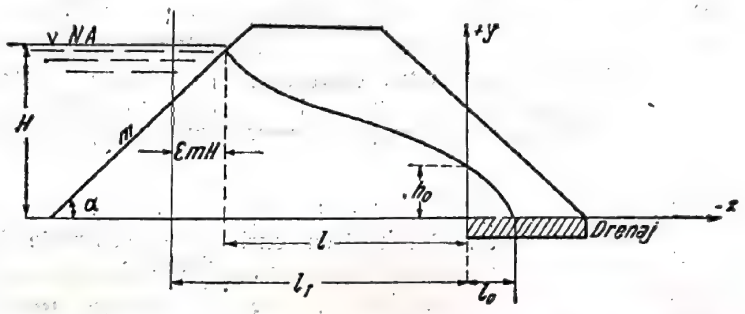


Fig. 339. Construirea curbei de infiltrație la un baraj din sol omogen, pe fundație impermeabilă și drenaj orizontal, cu bieful din aval uscat

Coordonata de intrare a curbei în drenaj este:

$$l_0 = \frac{1}{2}\left(\sqrt{l_1^2 + H^2} - l_1\right) = \frac{h_0}{2} \qquad (475)$$

în care debitul de infiltrație Q este:

$$Q = K\left(\sqrt{l_1^2 + H^2} - l_1\right) = K \cdot h_0 \qquad (476)$$

K fiind coeficient de permeabilitate. Aceste formule sînt juste pentru drenuri orizontale sub talpa barajului; pentru drenurile prismatice valorile sînt:

$$h_g = \mu \cdot \varepsilon \cdot h_0$$

$$l_g = \gamma \cdot \varepsilon \cdot h_0$$

unde μ, γ și ε se iau din tabela 192.

TABELA 192

Taluzul drenului	μ	γ	ε
1 : 1,0	0,414	0,414	0,86
1 : 1,5	0,303	0,455	0,90
1 : 2,0	0,236	0,472	0,97

În porțiunea inferioară curba se modifică conform noilor valori ale coordonatelor (fig. 340).

Cînd barajul este construit din sol omogen pe fundație impermeabilă (fig. 341), fără drenaj și fără apă în bieful din aval. Calculul se execută după formulele:

$$a = l_1 - \sqrt{l_1^2 - H^2}\ \operatorname{cotg} \beta \qquad (477)$$

$$h_0 = a \cdot \operatorname{tg} \beta \qquad (478)$$

Scanned with OKEN Scanner

în care:

a este distanța de la piciorul taluzului pînă la punctul unde curba intersectează taluzul;

h_0 — ordonata corespunzătoare abscisei a;

β — unghiul de înclinare al taluzului aval;

$l_1 = l + \varepsilon\, m_1 H$

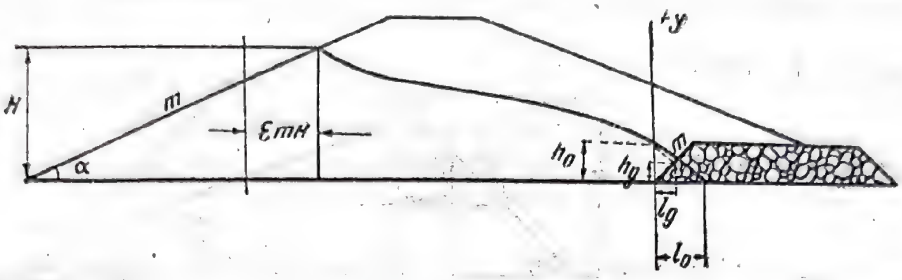


Fig. 340. Construirea curbei de infiltrație la un baraj cu dren prismatic

Formulele sînt juste cînd $\beta < 30°$.

Debitul de infiltrație se calculează cu formula:

$$q = K \cdot h_0 \sin \beta \qquad (479)$$

Construirea curbei de infiltrație se execută după formula:

$$y = \sqrt{2y_0 \cdot x + y_0^2} \qquad (480)$$

în care y este ordonata parabolei principale pentru axele cu originea în O.

Intersecția curbei de infiltrație cu taluzul din ava este situată ceva mai jos de punctul A și $h_g = \varepsilon\, h_0$, în care ε are valorile din tabela 193.

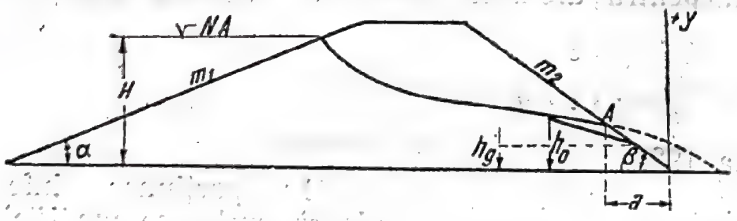


Fig. 341. Construirea curbei de infiltrație la un baraj fără drenaj și fără apă în bieful din aval

TABELA 193

Taluz aval	ε
1 : 1	0,660
1 : 1,5	0,645
1 : 2	0,635

Barajul este prevăzut cu ecran sau sîmbure pentru aceleași condiții ca și în cazurile de mai sus.

c. Proiectarea lucrărilor de artă

Lucrările de artă adoptate la bazinele de retenție au următoarele scopuri:

— să evacueze apele de viitură;

— să evacueze apele din bazin pentru a le trimite la locul solicitat, din aval (irigații, alimentări cu apă, iazuri piscicole etc.);

— să videze lacul complet, pentru curățirea lui de aluviuni, vegetație etc.

În general, este necesară adoptarea a două sau trei tipuri de lucrări, dintre care: unele scot din lac debitul, solicitat în aval, iar altele evacuează debitele de viitură. Din prima categorie fac parte vanele de fund, sifoanele, stațiile de pompare etc., iar din a doua categorie deversoarele, canalele de aducțiune etc.

Primele categorii de lucrări pot înlocui pe celelalte numai cu condiția ca debitul de viitură regularizat să nu depășească 5—6 m^3/s.

Vanele de fund. Sînt dispozitive pentru evacuarea apelor de fund. Ele sînt folosite mai mult în exploatările piscicole, deoarece evacuează straturile de apă reci și neaerisite de la fundul lacului, condiție cerută de amenajările piscicole. Cu ajutorul lor lacul poate fi golit complet sau pînă la cota radierului, dacă acesta nu coincide cu cota cea mai de jos a lacului; totodată se evacuează debitul cerut de folosința apei în aval.

La proiectarea vanelor de fund trebuie să se aibă în vedere ca viteza apei în corpul vanei să nu depășească viteza de neerodabilitate a materialului din care este construită vana. În acest scop debitul admis trebuie să fie controlat prin obloane. În cazul că lipsesc aceste ob'oane de control, viteza apei în conductă este de 9 m/s, pentru înălțimea apei de numai 4 m, viteză pe care nu o poate suporta nici betonul armat. Pentru o înălțime de 10 m, viteza este de 14 m/s.

Deversoarele (fig. 342, planșa VIII). Evacuează debitele maxime, create de viiturile ploilor torențiale sau topirea zăpezilor și descarcă apele de viitură automat.

Deversoarele adaptate la bazinele de retenție prezintă următoarele caracteristici:

— Se execută lateral de baraj, pentru a se putea amplasa pe pămînt nemobilizat;

— Deversorul propriuzis se continuă cu un canal de conducere a apei, apoi cu un canal cu căderi, dacă apa este condusă pînă în firul principal sau cu un canal deversabil lateral, dacă apa ajunge în firul principal sub formă de strat superficial scurs pe versant;

— Secțiunea și modul de construcție este diferit pentru cele trei zone componente ale deversoarelor;

— Pot fi consolidate sau nu, în funcție de viteza pe care o capătă apa din canal.

Dimensionarea hidraulică a deversoarelor se face în funcție de debitul regularizat, necesar a fi evacuat din bazin. Debitele maxime pot apărea fie din ploile torențiale, fie din topirea zăpezilor. Pentru a stabili mărimea debitului regularizat este necesară cunoașterea hidrografului viiturii cu asigurarea de 5% sau 1% care ia naștere în urma căderii ploilor torențiale sau a topirii zăpezilor. În calculul deversorului se ia cazul cel mai devaforabil. Viitura poate mări dimensiunile deversorului, atît prin debitul maxim, cît și prin volumul de apă scurs. Trebuie de aceea să se studieze ambele viituri, atît cea de primăvară cît și cea de vară, întrucît prima se caracterizează prin debite mai mici și volum de apă mai mare decît viitura de vară, datorită ploilor torențiale.

Pentru determinarea hidrografului viiturii (fig. 343) se calculează mai întîi debitul maxim, cu asigurarea de 1%, după formulele:

$$Q_{max} = h \cdot L \cdot b \cdot \frac{t_c}{\tau} \cdot K \quad \text{dacă } t_c < \tau \tag{481}$$

și

$$Q_{max} = K \cdot S \cdot h \quad \text{dacă } t_c \geq \tau \tag{482}$$

în care:

$$\tau = \frac{L}{v};$$

h este intensitatea precipitațiilor sau a topirii maxime a zăpezii;
L — lungimea bazinului hidrografic;
b — lățimea maximă a bazinului hidrografic;
t_c — timpul de topire al zăpezii sau durata ploii;
K — coeficientul de scurgere;
S — suprafața de colectare a bazinului hidrografic.

Se determină apoi debitele în diferiți timpi pentru ramura crescîndă a curbei, după formula:

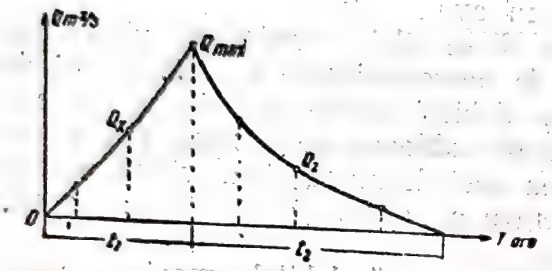


Fig. 343. Determinarea hidrografului viiturii

$$Q_z = Q_{max}\left(\frac{x}{t_1}\right)^m, \text{ în m}^3/\text{s} \qquad (483)$$

iar debitul, la un moment dat z, pentru ramura descrescîndă este

$$Q_z = Q_{max}\left(\frac{t_2 - z}{t_2}\right)^n, \text{ în m}^3/\text{s} \qquad (484)$$

Durata creșterii viiturii de primăvară t_1 este:

$$t_1 = t_c + \frac{L}{v}, \text{ în zile} \qquad (485)$$

iar a ploilor torențiale este:

$$t_1 = \frac{L}{3{,}6 \cdot v}, \text{ în ore,} \qquad (486)$$

unde L se ia în km, iar v în m/s, conform tabelei 194.

Durata scăderii apelor, t_2 este:

$$t_2 = \lambda\, t_1 \qquad (487)$$

Durata întregii viituri T este:

$$T = t_1 + t_2 \qquad (488)$$

In formulele de mai sus; $m = n = 2$ pentru viituri de primăvară și $m = 2$ și $n = 3$, pentru viituri provenite din ploi torențiale de vară.

Valorile λ din formulele de mai sus, se dau în tabela 195.

Volumul viiturii: V, este

$$V = Q_{med} \cdot t_c \qquad (489)$$

iar

$$Q = t_c \frac{\Sigma'_n Q_i}{n} \qquad (490)$$

TABELA 194

Caracterul rîului şi reliefului	Valoarea lui v în m/s	
	Pentru rîuri mici cu adîncimea apei în timpul viiturii $h \leq 1$ m	Alte rîuri
Înmlăştinite	0,3—0,5	0,4—0,8
Obişnuite de şes	0,8—1,2	1,0—1,5
Semi-muntoase sau frămîntate	1,5—2,5	2,0—2,5
Muntoase	2,5—3,5	2,5—4,0

TABELA 195

Caracterul rîului	Valoarea lui λ
Rîuri mici şi văi	2
Rîuri mijlocii cu văi obişnuite	2,5—3
Rîuri mari cu văi mari	4

în care: t este durata viiturii;

Q_i — debitele parţiale;

n — numărul debitelor parţiale;

şi se confundă cu aria hidrograiului viiturii.

Pornind de la considerentul că deversorul evacuează debitele afluente ale viiturii, după o dreaptă (evacuarea se face după o curbă însă foarte apropiat de o dreaptă), se pot stabili: înălţimea şi lăţimea deversorului în funcţie de debitul regularizat sau invers, cunoscînd debitul care nu produce inundaţii în aval se poate stabili înălţimea prismei de deversare şi apoi dimensiunile deversorului (fig. 344).

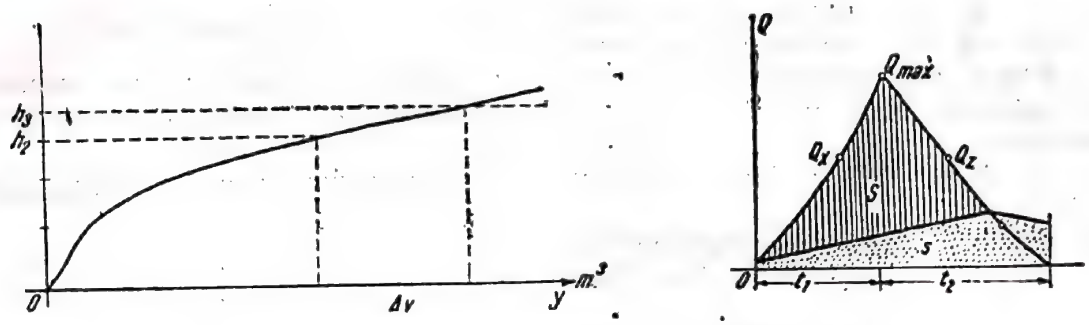


Fig. 344. Determinarea prismei de deversare

In primul caz: prisma de deversare nu poate să aibă o înălţime mai mare de $h_3—h_2$, deoarece ar produce inundaţii asupra unor construcţii valoroase din amonte.

In acest caz, volumul prismei de deversare V, corespunzător lui $h_3—h_2$, citit pe curba volumelor, trebuie să fie egal cu volumul corespunzător ariei S de pe hidrograful viiturii. Aria S se determină prin tatonări. Ordonata punctului de intersecţie al dreptei cu ramura descrescîndă a hidrografului viiturii, reprezintă debitul regularizat. In funcţie de acest debit se dimensionează deversorul.

Formula de dimensionare a deversorului la prag este:

$$Q = \frac{2}{3} \eta \, b \sqrt{2 \, g} \cdot h^{3/2} \qquad (491)$$

în care: $\eta = 0{,}460$, pentru cazurile deversoarelor cu prag lat şi priză insuficient

aerisită pe dedesubt, care sînt cele mai frecvent folosite la bazinele de retenție.

Aria s reprezintă volumul de apă evacuat de deversor, pe toată durata T, a viiturii.

Canalul de fugă al deversorului (fig. 345) se dimensionează după formulele de dimensionare a oricărui canal.

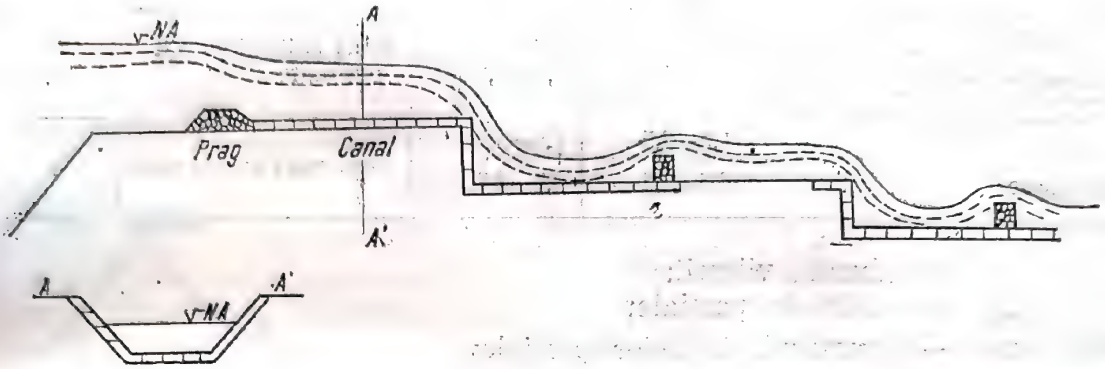


Fig. 345. Dimensionarea canalului de fugă al deversorului

Se ia înălțimea h a apei în canal și se determină lățimea canalului în așa fel ca să fie satisfăcută relația:

$$S = \frac{Q}{v}$$

în care: Q este debitul la pragul deversorului;

v — viteza apei în canal (429);

S — secțiunea canalului.

Viteza apei în canal, determinată cu formula de mai sus, nu trebuie să fie mai mare decît viteza de neerodare specifică materialului cu care se consolidează canalul.

În tabela 196 se dau valorile vitezei de neerodare specifice fiecărei consolidări.

Canalele de fugă se execută pe linia de cea mai mare pantă (fig. 346).

TABELA 196

Natura materialului	Viteza în m/s
Brăzduire pe lat	0,60
Brăzduire în straturi suprapuse	1,60
Pavaj simplu	2,0
Pavaj dublu	3,10—3,40
Fascine pe lat	2,0
Fascine suprapuse	3,0
Zidărie din cărămidă cu mortar de ciment	4,0—4,50
Beton armat	6—8

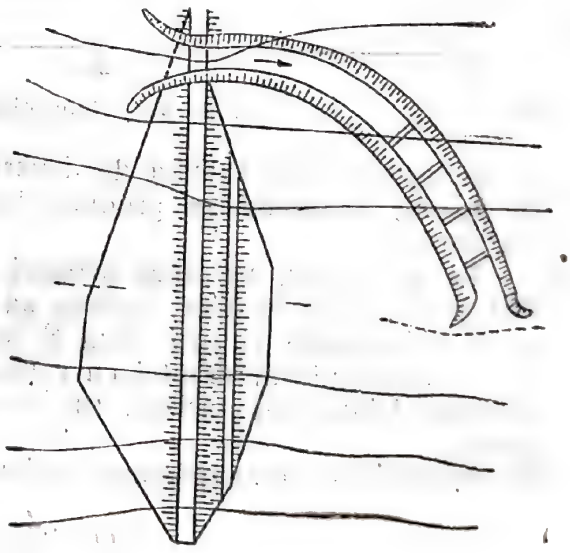


Fig. 346. Amplasarea canalului de fugă al deversorului

pentru a conduce apa pînă în albia rîului regularizat. Pentru aceasta sînt necesare căderi care să reducă panta terenului la panta calculată a canalului.

Din punct de vedere hidraulic, calculul unei căderi constă din determinarea lățimii căderii, a lungimii saltelei și a înălțimii contrabarajului.

În cazul versanților cu pante dulci și uniforme, apa, după ce a trecut prin deversor ajunge în firul văii prin intermediul unui canal deversabil lateral, a cărui lungime depinde de mărimea debitului total și a debitului specific deversabil.

Lungimea canalului deversabil este:

$$L=\frac{Q}{q} \tag{492}$$

iar

$$q=v \cdot h_0$$

în care:

v este viteza de neeroziune a versantului pentru porțiunea dintre firul văii și canal

$$h_0=\frac{n \cdot v}{\sqrt{I}} \tag{493}$$

în care:

$n=0{,}06$ este coeficient de rugozitate specific pajiștilor;

h_0 — înălțimea stratului de apă scurs pe versant;

I — panta versantului.

Deoarece deversoarele cu scurgere laterală sînt de circa 35 ori mai ieftine decît deversoarele cu canele de fugă, ele sînt indicate ori de cîte ori panta terenului o permite. Majoritatea bazinelor din cadrul gospodăriilor de stat și colective fiind mici, pot adopta astfel de sisteme de evacuare a debitelor regularizate. În tabela 197 se dă lungimea canalului deversabil, calculat cu formulele de mai sus, pentru viteza de neeroziune de 0,5 m/s.

TABELA 197

Panta terenului %	h_0 m	Q/q m³/s	Lungimea canalului deversabil, m									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0—5	0,134	0,067	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
5—10	0,095	0,047	21	40	62	84	105	126	147	168	189	210
10—15	0,077	0,038	26	52	78	103	129	155	180	206	232	258
15—20	0,067	0,034	30	60	90	120	149	180	208	238	268	298

Lungimea canalului deversor este dată în funcție de panta versantului și de debitul deversorului care este maxim 10 m³/s. În cazul bazinelor și iazurilor mici din cadrul gospodăriilor agricole este necesar a se proiecta aceste lucrări cu respectarea tuturor normelor tehnice, nu este însă oportună extinderea studiilor la nivelul celor necesare pentru lucrările de dimensiuni mai mari.

Scanned with OKEN Scanner

d. Execuţia bazinelor de retenţie

Cea mai economică execuţie a bazinelor de retenţie se face pe cale mecanizată, folosind screpere şi buldozere. Executarea mixtă pe cale mecanizată şi manuală este recomandabilă în cazul executării acestor lucrări de către gospodăriile agricole colective. Deosebit de important în executarea lucrărilor este să se asigure ampriza barajului prin eliminarea stratului de suprafaţă a terenului şi prin executarea unei arături adînci de 35 cm pe locul barajului. Pentru evitarea infiltraţiilor la barajele executate din pămînt permeabil, se va executa un pinten de argilă în lungul axei. Tasarea barajului este o condiţie fundamentală în execuţie.

Pentru ca tasarea să se facă în condiţii bune este necesar ca pămîntul să fie suficient de umed, în caz contrar este necesar a se face stropirea cu apă. Pentru tasare se folosesc tractoarele pe şenile şi parţial lucrarea se face cu maiuri sau cu căruţe. În cazul executării pe cale manuală, gropile de împrumut se execută de preferinţă pe firul văii, începînd la 50 m amonte de baraj.

E. Eroziunea cauzată de vînt

a. Nisipurile zburătoare şi punerea lor în valoare

1. **Acţiunea vîntului asupra solului.** În afară de alterarea fizică şi chimică pe care o exercită în stare statică asupra litosferei, atmosfera mai exercită o acţiune importantă şi în stare dinamică, acţiune cuprinsă în termenul general de *deflaţie* sau acţiunea vîntului.

Pentru Europa viteza medie a vîntului este de 16,5 km/h. Pe uscat viteza vîntului este mai mare în regiunile de cîmpie, unde vîntul bate aproape în permanenţă şi este mai mică în regiunile accidentate şi acoperite cu păduri. Viteza vîntului variază şi în funcţie de altitudine, fiind mai mare pe vîrful munţilor decît în regiunile mai puţin înalte. În funcţie de latitudine maximul vitezii vîntului se găseşte la latitudinea de 50°. Viteza vîntului variind între limite mari, face ca şi acţiunea sa asupra scoarţei pămîntului să fie neuniformă. Vînturile au fost clasificate după viteza lor exprimată în m/s şi presiunea exercitată în kg/m² (tabela 198).

TABELA 198

Tipul de vînt	Viteza, în m/s	Presiunea, în kg/m²
Calm	0—0,15	0—0,15
Vînt uşor (zefirul)	0,15—4	0,15—1,78
Vînt moderat	4—7	1,78—5,96
Vînt tare	7—11	5,96 15,27
Vînt foarte tare	11—17	15,27—34,35
Furtună	17—28	34,35—95,00
Uragan	> 28	>95

TABELA 199

Categoria nisipului	Diametrul particulelor, mm	Viteza vîntului, m/s
Nisipul cel mai mărunt	0,03	0,25
Nisipul foarte mărunt	0,12	1,50
Nisipul mărunt	0,32	4,00
Nisipul mijlociu	0,60	7,40
Nisipul grosier	1,04	11,40

Mărimea particulelor solide transportate de vînt este direct proporţională cu viteza vîntului. Astfel vînturile uşoare pot pune în mişcare şi purta numai

particule foarte fine; vînturile tari pot transporta boabe de nisip cu diametrul de 1 mm; furtunile pot transporta particule de mărimea boabelor de mazăre iar uraganul fragmente de mărimea unui ou. Deplasarea stratului superficial de nisip se produce de regulă cînd vîntul atinge viteza de 4 m/s, iar la 10 m/s nisipul este ridicat de vînt la o înălţime de cîţiva metri şi transportat. Mobilitatea nisipului în funcţie de mărimea grăunţelor şi viteza vîntului este dată în tabela 199 (după datele lui N. P. Petrov).

După Sokolov nu ar exista nicăeri la suprafaţa pămîntului depozite eoline formate din particule cu diametrul mai mare de 4—5 mm.

Pentru nisipurile marine s-au stabilit următoarele corelaţii între diametrul particulelor de nisip şi înclinarea malului sub care se depun (v. tabela alăturată, după N. A. Sokolov).

Diametrul particulelor de nisip, mm	Inclinarea malului, grade
0,5	1—2
0,5—1,0	5
1,0—3,0	7—8,5

Nisipul poate fi deplasat de vînt, dacă umiditatea nu depăşeşte o anumită limită, în jurul lui 0,6%. Se citează cazuri de spulberare a unui strat de nisip de 75—90 cm grosime în 24 ore.

In acţiunea mecanică a vîntului se disting trei procese şi anume:

Procesul de roadere (şlefuirea rocilor). Se face de către vîntul care transportă praf şi nisip, izbind rocile expuse alterării şi dezagregării. Puterea de roadere a vîntului depinde de tăria şi permanenţa lui. Forma care o capătă rocile erodate de vînt depinde de locul unde acţionează vîntul mai puternic. Blocuri de piatră roase la bază pot lua forma unei ciuperci, exemplu Babele din Bucegi. In general vîntul modelează rocile în diferite feluri, în raport cu duritatea lor.

Coroziunea este strîns legată de procesul de deflaţie eolică sau denudaţie eolică, (transportul materialului mobilizat) şi de procesul de sedimentare eolică, (depunerea materialului transportat). Procesul de transport provocat de vînt se deosebeşte de acela provocat de ape, prin aceea că poate ridica materialul la înălţimi mari, chiar pînă pe vîrful munţilor.

In studiul procesului de deflaţie trebuie luate în considerare trei elemente: *puterea de transport* a vîntului, *distanţa* pînă la care poate fi transportat materialul şi *cantitatea de material* ce poate fi transportată.

Puterea de transport a vîntului depinde de: *tăria şi viteza vîntului, mărimea particulelor, densitatea materialului, suprafaţa expusă la vînt, relieful regiunii, modul de acoperire al terenului.*

Deflaţia. Efectul proceselor de deflaţie este formarea sedimentelor eoliene de nisipuri sub forma de dune şi straturi orizontale, alcătuite din pulberi cum este loessul cuaternar şi formarea solului eolian provenit din depuneri de grăunţi fini de sol. La noi efectele deflaţiei sînt indicate şi prin transportul de nisip de la marginea mării şi a luncilor rîurilor şi depunerea lui sub formă de dune.

Formarea loessului, fie că materialul este provenit din morenele gheţarilor sau din aluviunile lăsate de ape în luncile lor sau din sfărîmarea rocilor sub influenţa atmosferei, este un efect al deflaţiei. Procesul deflaţiei se resimte chiar asupra solurilor arabile cînd acestea nu sînt protejate de vegetaţie. Astfel se cunosc cazuri, cînd în urma păşunatului intensiv şi a arăturilor făcute fără respectarea regulilor agrotehnicei, terenurile agricole nisipoase mobile se transformă în nisipuri goale mişcătoare. In Bărăgan şi Dobrogea, unde vînturile bat aproape zilnic, se poate constata uşor procesul de dezgolire a straturilor

Scanned with OKEN Scanner

superioare ale solului, mai ales în timpul primăverii şi toamnei, cînd terenul este lipsit de vegetaţie.

Materialul transportat de vînt suferă un triaj care este mult mai pronunţat decît în cazul materialului adus de ape. Acest triaj se face după mărimea elementelor, cele fine fiind duse la distanţe mai mari. Un astfel de triaj se datoreşte faptului că în Bărăgan de-a lungul malurilor abrupte ale văilor ce-l brăzdează (Ialomiţa, Călmăţui, Buzău etc.) se întîlnesc nisipuri de dune care cu cît se continuă mai spre sud devin tot mai fine, trecînd la loess. Triajul se face şi după duritatea materialului, rămînînd în cazul transporturilor lungi doar nisipul format din cuarţ, din care sînt formate în general dunele. Nisipurile eoliene se depun de obicei sub formă de straturi orizontale, corespunzînd depunerilor succesive. În anumite părţi şi în anumite condiţii, nisipurile eoliene se depun şi sub formă de îngrămădiri sau de valuri denumite dune. Pentru ca într-o regiune să se formeze dune trebuie să existe următoarele condiţii:

— să fie material nisipos în abundenţă;
— regiunea să fie plană şi întinsă;
— clima să fie uscată, cel puţin o parte a anului;
— să lipsească vegetaţia sau aceasta să fie rară;
— să existe vînturi care să bată îndelungat din aceeaşi direcţie.

Aceste condiţii se găsesc în deşerturi, stepe, pe plajele şi văile largi ale rîurilor.

2. **Tipurile de nisipuri.** Nisipurile constituie terenuri afînate compuse din mici particule minerale duse uşor de vînt şi ape. Din punct de vedere al stabilităţii, aceste terenuri pot fi: *mobile, semimobile* şi *fixate.*

Nisipurile mobile. Sînt acelea care nu au vegetaţie pe ele şi sînt supuse unei mişcări continui. Din această grupă fac parte dunele, barcanele şi movilele.

Nisipurile semimobile. Sînt acelea pe care vegetaţia spontană apare în proporţie de 50% din întreaga suprafaţă şi la care a început procesul de fixare şi o diminuare a mişcării nisipului.

Fig. 347. Formarea dunelor

Nisipurile fixate. Sînt acoperite de o vegetaţie spontană compactă sau sînt cultivate cu plante agricole. Aici procesul de solificare este foarte variat, dar nisipul nu mai este supus mişcării decît în cazul unei folosiri şi exploatări neraţionale. Nisipurile mobile se prezintă de obicei sub formă de dune, barcane şi movile (fig. 347).

* * *

După locul unde se formează dunele se deosebesc: *dune maritime sau de coastă, dune fluviale* şi *dune de uscat sau continentale.* Suprafeţele acoperite cu nisipuri mobile şi semimobile totalizează 7% din suprafaţa globului.

Dunele sînt ridicături de nisip a căror înfăţişare sau structură este datorită exclusiv vîntului. Au formă de semilună cu flancurile neegale (fig. 348), cu pante mai mici în partea dinspre vînt (5—12%) şi mai mari în partea opusă vîntului (20—28%). În interiorul uscatului se observă o formă de dună mai

mică, ca o potcoavă sau cupolă, avînd scobitura şi colţurile spre flancul abrupt. Aceste forme considerate ca iniţiale pentru celelalte forme de dune, iau naştere acolo unde nisipul prezintă spinări mai întărite, care opun rezistenţă nisipului nou adus şi îl îngrămădesc spre părţile laterale ale dunei.

Movilele de nisip. Au un relief foarte accidentat şi prezintă toate aspectele de trecere de la dune la stepa nisipoasă. Din cauza tendinţei de creştere şi deplasare continuă, nisipul dunelor, în special cel din regiunile litorale ale

Fig. 348. Dună în formă de semilună

mării şi rîurilor sau la marginea deşerturilor, constituie un teren nesigur, care nu permite culturi, aşezări omeneşti sau instalaţii tehnice, reprezentînd totodată un pericol pentru culturile vecine, care prin acoperirea lor cu nisip sînt transformate în terenuri neproductive.

3. **Formarea dunelor.** *Formarea dunelor de coastă.* Prin acţiunea valurilor se erodează materialul uşor dezagregabil şi se transportă în larg argila şi praful de nisip, rămînînd numai grăunţele de nisip cu diametrul de 0,2—2 cm care iau parte la formarea dunelor. Rezultatul acţiunii de erodare a valurilor mării pe diverse coaste, se prezintă diferit în raport cu condiţiile locale ca: natura rocilor, stratificarea acestora, direcţia de înclinare faţă de coastă, cantitatea precipitaţiilor anuale, fluctuaţiile temperaturii, acoperămîntul vegetal, direcţia şi intensitatea vînturilor. Nu numai coastele mării procură materialul pentru formarea dunelor, ci şi fundul mării, datorită forţei de izbire a valurilor, unită cu curentul maxim şi cu flux-refluxul.

Sfărîmăturile de roci aruncate de valuri pe coastă, precum şi diferite minerale se găsesc în nisipul dunelor în proporţii diferite. Nu toată apa aruncată pe plajă se întoarce înapoi, ci o parte din ea se infiltrează în nisip, depunînd materialul aflat în suspensie. Datorită acestui fenomen se formează pe plajă un grind alungit, perpendicular pe direcţia valurilor. Cînd acest grind se usucă, este luat de vînt şi depus la distanţe care variază, în raport cu mărimea particulelor. Cu aceasta începe formarea dunei, în direcţia vîntului predominant.

De îndată ce cade o ploaie, mişcarea nisipului încetează, partea superioară a dunei se usucă şi începe din nou mişcarea nisipului: o perioadă lungă de ploi micşorează din înălţimea dunei, iar o perioadă lungă de secetă le înalţă. Prima formă de dună primeşte înspre vînt o pantă de 5—10%. Dunele se aşază la distanţe aproximativ egale de 80—200 m. Dacă duna a atins aproximativ limita de creştere a înălţimii, aceeaşi forţă care a format-o începe

imediat acţiunea de desfiinţarea ei, făcînd spărturi în coama ei sub formă de şea, care se adînceşte cu timpul.

La dunele mai vechi, aceste şei ajung uneori pînă jos, la suprafaţa terenului, formîndu-se numeroase movile din duna veche, în timp ce duna nouă creşte nestingherit. În multe regiuni dunele se deplasează întocmai ca valurile mării, dar mult mai încet (10—20 m/an) (fig. 349). Particulele împinse de vînt cad în partea abruptă în unghiul mort, neinfluenţat de acţiunea directă a vîntului, ci numai de vîrtejurile care se formează. Coasta dunei se deplasează puţin cîte puţin în direcţia vîntului, menţinîndu-se la înălţime constantă, dacă cantitatea de nisip rămîne aceeaşi, ridicîndu-se dacă aceasta creşte şi scăzînd dacă ea descreşte.

Fig. 349. Înaintarea dunelor

Dacă vîntul bate uniform din toate părţile, dunele izolate au o formă rotundă. Dacă vîntul bate puternic dintr-o singură direcţie, părţile mai joase ale dunelor se mişcă mai repede decît centrul, aşa fel încît capetele dunelor se întind în formă de aripă în direcţia vîntului.

Cînd pe partea dinspre vînt a dunei ia naştere o excavaţie din cauza prezenţei unui obstacol, se formează albii, care se adîncesc uneori pînă la nivelul apelor freatice, luînd forma unor albii longitudinale. La nivelul apelor freatice nisipul nu mai poate fi mişcat de vînt, devenind nisip curgător.

La marginea albiei de nisip curgător se formează un lanţ de dune mici (circa 1—3 m înălţime) denumite dune terasate inferioare, spre deosebire de dunele terasate superioare sau dunele de coastă.

Pe suprafaţa unei dune în mişcare se petrece deci un *proces de denudaţie* pe panta mai puţin înclinată şi un *proces de depunere* pe partea mai abruptă. Din această cauză ia naştere structura caracteristică a dunelor, în stratificaţie diagonală, după care *se pot recunoaşte dunele mai vechi.*

4. **Caracteristicile terenurilor nisipoase.** Nisipurile constituie terenuri afînate compuse din mici particule de minerale uşor deplasate de vînt şi apă. Particulele minerale din compoziţia nisipului au un diametru de 0,1—2 mm, uneori găsindu-se şi particule de nisip pulverulent, mîl şi argilă.

Cu cît particulele de nisip sînt mai mici şi conţin mai mult mîl şi argilă, cu atît depunerile sînt mai vechi şi valoarea productivă a nisipului este mai mare. Nisipurile, spre deosebire de alte roci, au o mare conductibilitate de căldură şi o mică capacitate termică, ceea ce face ca terenurile nisipoase să se încălzească şi să se răcească repede; ele îngheaţă iarna mai uşor, iar primăvara zăpada se topeşte mai repede decît pe alte terenuri.

În timpul perioadei de vegetaţie, terenurile nisipoase sînt mai calde decît cele argiloase, ceea ce favorizează cultura plantelor iubitoare de căldură şi extinderea lor pe terenurile nisipoase din raioanele mai nordice.

Prezenţa vegetaţiei pe nisipuri influenţează în mare măsură încălzirea acestor terenuri. Astfel experienţele şi studiile au arătat că în cursul lunii iunie, cînd temperatura medie a aerului este de 26 . . . 17 °C, a nisipului acoperit cu vegetaţie este de 28 . . . 69 °C, iar a nisipului descoperit de 27 . . . 43 °C (pentru condiţiile din Ucraina). În general, vara temperatura nisipului descoperit, în timpul orelor calde, întrece cu 15 °C temperatura nisipului acoperit cu vegetaţie, trecînd cu 30 °C peste temperatura aerului.

Scanned with OKEN Scanner

Terenurile nisipoase sînt foarte permeabile, apa infiltrîndu-se uşor în adîncime. B. P. Orlov dă următoarele date asupra infiltrării apei în nisipuri (tabela 200).

TABELA 200

Durata infiltraţiei, min	Nisip în dune, cm	Nisip în văi, cm
2	18,5	2,6
5	34,6	3,9
10	53,6	5,9
15	71,6	7,4
20	87,7	9,7
25	103,4	11,5
30	121,3	13,2

Viteza de înfiltrare la nisipul din dune şi barcane este de nouă ori mai mare decît la nisipul din văi. Pe nisipurile mobile aproape toată apa se infiltrează, scurgerile la suprafaţă fiind foarte reduse, fapt care confirmă proprietatea acestor terenuri de a fi acumulatoare de apă freatică. In straturile superioare se află multă umiditate din condensarea vaporilor din aer, ajungînd uneori pînă la circa 52% din precipitaţiile atmosferice.

Apele freatice se formează în nisipuri cînd sub ele există straturi impermeabile. Terenurile nisipoase au o aeraţie bună.

Adîncimea apelor freatice în nisipuri este în funcţie de mărimea particulelor de nisip.

Pentru particulele mari adîncimea este de 0,5—1 m.

Pentru particulele mijlocii, adîncimea este de 1—2 m.

Pentru particulele fine, adîncimea este de 2—3 m.

In general, apele freatice sînt mai adînci la dune şi mai superficiale în depresiunile dintre dune.

Compoziţia chimică a nisipurilor depinde de geneza lor. Recunoaşterea nisipurilor se face în primul rînd după formaţiile naturale, sub care se întîlnesc şi după însuşirea lor fizică, chimică, hidrologică şi vegetaţia lor caracteristică.

Pe terenurile nisipoase există o floră spontană proprie, asemănătoare cu cea de stepă şi de pustiu, mai ales în privinţa structurii morfologice şi anatomice care le îngăduie să suporte temperaturi ridicate şi condiţii de uscăciune mare.

Multe plante de nisip sînt prevăzute cu frunze mici, înguste şi mai groase decît speciile înrudite din terenurile fără nisipuri şi au o formaţie specială de celule care le protejează în contra pierderii excesive de apă prin evaporare.

O caracteristică a plantelor de nisip de tipul buruienilor şi semiarbuştilor constă în aceea că ele se ramifică puternic şi ramurile lor acoperă suprafaţa solului. Cu toate condiţiile de vegetaţie nu tocmai favorabile, pe dune cresc în mod spontan numeroase plante. Unele din ele au rădăcinile în straturile superioare ale terenului, altele merg mai adînc şi se ramifică prin rizomi, contribuind la fixarea solurilor nisipoase.

b. Mijloacele de fixare şi ameliorare a nisipurilor şi a solurilor nisipoase

Nisipurile mobile şi cele semimobile sînt un permanent pericol pentru terenurile agricole învecinate, pentru aşezările omeneşti, pentru instalaţiile industriale, lucrările de irigaţie etc. Sub influenţa acţiunii factorilor naturali şi artificiali, nisipurile fixate, dacă nu se iau măsuri corespunzătoare pentru menţinerea stabilităţii lor, pot fi transformate în nisipuri mobile.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru înlăturarea efectelor dăunătoare ale nisipurilor mobile şi pentru punerea lor în valoare, sînt necesare măsuri de prevenire a mobilizării şi de fixare.

Lucrările de bază sînt înierbarea şi plantarea.

Pentru a se putea executa aceste lucrări de bază sînt necesare lucrări ajutătoare care să protejeze plantele în faza cînd nisipul este în mişcare.

1. **Mijloace preventive.** Măsurile preventive au de scop să creeze condiţii optime pentru evitarea reluării procesului de spulberare a nisipului sau a straturilor superioare ale solurilor nisipoase, ajunse în stare de stabilitate. Ele constau în păstrarea şi protejarea vegetaţiei ierboase sau lemnoase, instalate pe aceste terenuri prin aplicarea unei exploatări raţionale, în evitarea păşunatului abuziv sau excluderea temporară de la păşunat, reglementarea tăierilor în plantaţiile silvice prin creerea fîşiilor orientate perpendicular pe direcţia vîntului dăunător. Depărtarea între aceste fîşii este în funcţie de condiţiile locale şi nu trebuie să fie mai mare de 300 m.

2. **Mijloace active de fixare.** Mijloacele active de fixare a nisipurilor pot fi mecanice şi fitoameliorative.

Mijloacele mecanice. Se aplică cu scopul de a fixa pe loc şi în timp scurt nisipurile din preajma obiectivelor de apărat ca: culturi agricole, plantaţii tinere, centre populate, întreprinderi industriale, drumuri, canale de irigaţie. Ele constau din executarea de paranisipuri, constînd din obstacole, apărători sau parapeţi executate din diferite materiale amplasate vertical, orizontal sau oblic şi orînduite în rînduri sau împrăştiate.

Paranisipurile verticale. Sînt formate din garduri aşezate în rînduri la o distanţă de cel mult 5—10 ori înălţimea gardului de apărare, pentru regiunile plane, direcţia lor fiind perpendiculară pe direcţia vîntului dăunător.

In cazul terenurilor înclinate gardurile se aşază paralel cu direcţia generală a curbelor de nivel, la o distanţă calculată în aşa fel ca linia de vizare de la rîndul precedent să cadă la 6—10 cm mai sus de baza rîndului din amonte. Aceste garduri acţionează diferit asupra depresiunii nisipului, în funcţie de natura materialului folosit. Dacă vîntul care aduce nisip loveşte un perete (gard) rigid (fig. 350), atunci nisipul se depune nu lipit de perete ci,

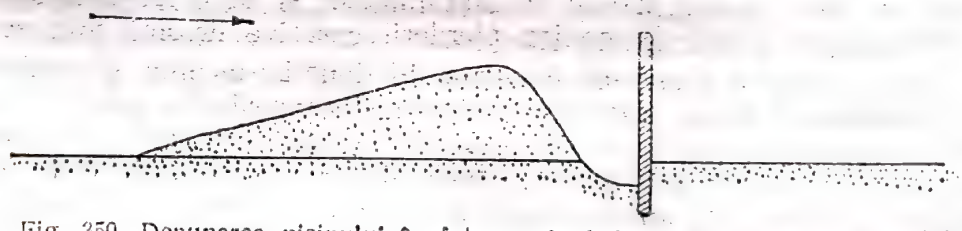


Fig. 350. Depunerea nisipului în faţa unui obstacol rigid şi impermeabil

datorită curenţilor laterali şi vîrtejurilor, formează un şanţ adînc şi se depune sub formă de spinare în faţa peretelui. In spatele peretelui nu are loc nici o depunere importantă, atîta timp cît peretele este în funcţie.

Dacă nisipul depus depăşeşte înălţimea peretelui, curenţii laterali încetează şi peretele este în cele din urmă astupat complet. Fenomenul contrar se manifestă cînd obstacolul are deschideri şi este flexibil, de exemplu: un perete format din ierburi, tufiş de salcie, stuf, paie. Prin acest perete vîntul

Scanned with OKEN Scanner

trece, pierde din viteză şi lasă în parte nisipul antrenat chiar în perete, iar restul îl depune în spatele acestuia formînd o spinare largă şi puţin înaltă (fig. 351).

Dacă peretele este format dintr-un gard solid de crengi sau un gard de scînduri cu deschideri, el opune vîntului o rezistenţă mult mai mare decît un obstacol flexibil fără a se creia în faţa peretelui curenţi laterali, iar nisipul

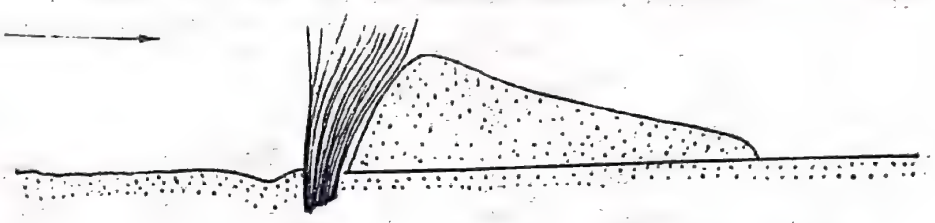


Fig. 351. Depunerea nisipului la adăpostul unui obstacol flexibil şi permeabil

se aşază direct lîngă pereţi, atît în faţă cît şi înapoia peretelui (fig. 352). Deoarece vîntul îşi reduce din viteză la trecerea lui prin perete, depozitul din spatele obstacolului este mai mic.

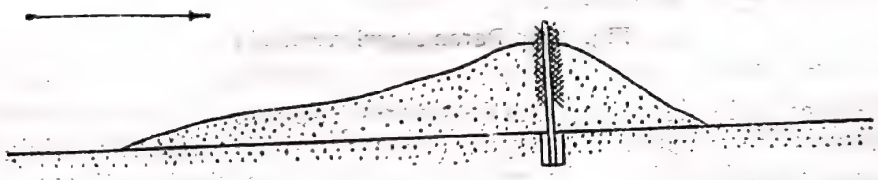


Fig. 352. Depunerea nisipului sub influenţa unui perete rigid dar permeabil

Înainte de a se începe executarea obstacolelor în scop de fixare, terenul trebuie nivelat, deoarece diferite obstacole pot acţiona în condiţii bune numai atunci cînd vînturile nu găsesc nicăeri porţiuni favorabile de atac. Astfel trebuie înlăturate cu deosebire crestele înalte, copacii izolaţi şi tufişurile, deoarece acestea favorizează în mod intens atacul lateral. Nivelarea nu trebuie făcută ca la lucrări de săpături, ci folosind tot forţa vîntului după experienţa şi condiţiile locale.

Paranisipurile verticale (fig. 353) executate din stuf sau ierburi făcute snopi, se aşază în şanţuri sau brazde făcute cu plugul la 25—30 cm adîncime, şi la 3—7 m depărtare. Snopii cu diametrul de 8—10 cm se aşază unul peste altul formînd un gard de 70 cm înălţime. Snopii sînt astupaţi în şanţ cu nisip folosind lopata sau plugul, iar terenul se bătătoreşte bine. Cel mai bun timp pentru executarea acestor obstacole este toamna, înainte de începerea gerurilor de iarnă. La un hectar sînt necesari circa 600 snopi de stuf şi pînă la 1 000 snopi din diferite ierburi, snopii avînd o circumferinţă de bază de 1 m.

Paranisipurile orizontale (fig. 354). Se deosebesc de cele verticale prin aceea că materialul de protecţie nu se îngroapă în şanţuri sau brazde, ci se aşterne pe suprafaţa nisipului. Materialul constă din vreascuri,

crengi mici, paie, trestie tînără şi mărăcini de nisip. Paranisipurile orizontale se aşază perpendicular pe direcţia vîntului dăunător, în fîşii late de 1—1,5 m, distanţate la 1 m; materialul se acoperă cu nisip umed.

La nevoie, materialul se fixează cu prăjini sau nuiele, aşezate de-a curmezişul obstacolelor semiîngropate. Acestea servesc pentru fixarea rapidă a nisipurilor. Cînd suprafaţa pe care se fac lucrările urmează a fi utilizată pentru diverse culturi, materialul folosit trebuie să nu conţină seminţe.

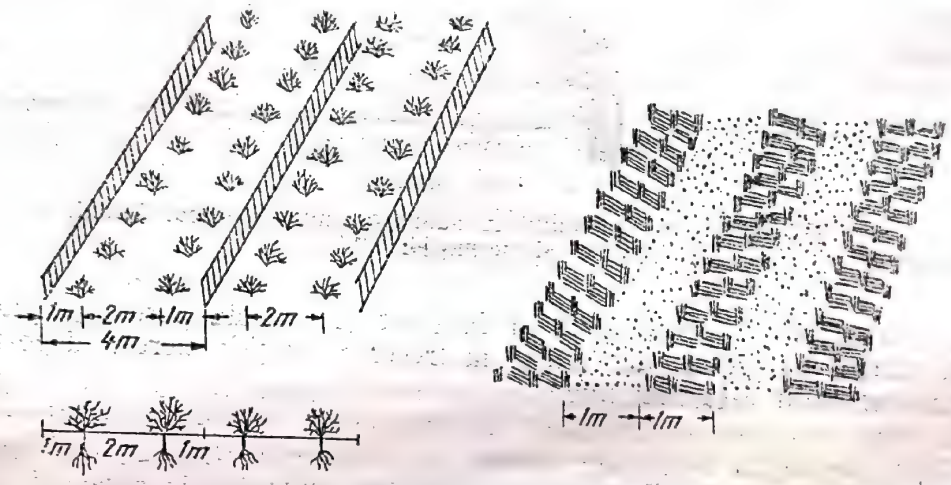


Fig. 353. Paranisipuri verticale

Se folosesc: paie de ovăz, trestie tînără, ramuri.

Cu ajutorul unor lopeţi neascuţite, materialul se înfige în nisip în aşa fel încît mijlocul benzilor să fie îngropat la adîncimea de 8—12 cm, iar capetele să fie ridicate deasupra nisipului.

Paranisipuri combinate. Practica folosirii paranisipurilor verticale şi a celor orizontale a arătat că aşezarea primelor este greoaie, iar cele orizontale, în cazul suprafeţelor neregulate, sînt ridicate de vînturile puternice în proporţie de 50%.

Pentru a se evita aceste neajunsuri se folosesc paranisipuri combinate. Materialul este acelaşi ca la paranisipurile verticale sau orizontale. În partea inferioară a dunelor se pun apărători verticale, la mijloc un rînd vertical şi unul orizontal, iar la creste un rînd vertical şi două orizontale.

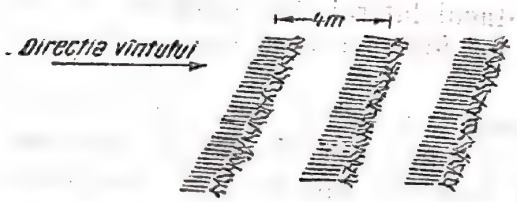


Fig. 354. Paranisipuri orizontale

Paranisipurile au nevoie de lucrări de întreţinere şi în unele împrejurări trebuie refăcute după scurt timp. Cînd sînt bine îngrijite ele durează 2—4 ani. Ele au un rol important şi în reţinerea zăpezii căzute normal sau viscolită. În toate cazurile este necesar — pentru fixarea nisipurilor — ca mijloacele mecanice care sînt mult mai variate decît cele descrise mai sus, să fie completate cu măsuri fitoameliorative.

Mijloace fito-ameliorative pentru fixarea nisipurilor şi a valurilor nisipoase. Fixarea definitivă a nisipurilor şi ridicarea productivităţii lor se obţine prin aplicare de măsuri fito-ameliorative. Aceste măsuri constau din: cultiva-

rea unor ierburi care au calităţi de fixarea nisipului, precum şi prin împădurirea lor cu diferite specii de arbori şi arbuşti, care se pretează pe aceste terenuri. Nisipurile şi solurile nisipoase fiind de diferite tipuri, mijloacele de ameliorarea lor trebuie să fie adaptate la specificul fiecărui teren în parte. Fixarea prin vegetaţie a nisipului se obţine prin grăbirea acoperirii lui cu un covor vegetal, care îi dă stabilitate şi contribuie la ridicarea productivităţii lui prin solificare. Condiţiile de dezvoltare a plantelor pe nisipuri fiind nefavorabile, vegetaţia folosită pe aceste terenuri trebuie să aibă proprietatea de a forma rizomi şi drajoni şi de a suporta radiaţia puternică. Ea trebuie să fie puţin pretenţioasă faţă de calităţile chimice şi fizice ale solului, să aibă o sensibilitate minimă faţă de influenţa vătămătoare a vînturilor dominante, faţă de frigul din timpul iernii şi faţă de variaţiile bruşte de temperatură. Totodată această vegetaţie trebuie să aibă o capacitate mare de acoperire a solului timp cît mai îndelungat şi să amelioreze solul prin frunzele căzute şi prin resturile vegetale care rămîn după recoltare.

Este de dorit ca vegetaţia să aibă şi valoare furajeră cît mai mare.

Aceste condiţii sînt îndeplinite în total sau în parte de unele ierburi sau specii lemnoase cultivate.

Plante indicate a fi folosite pentru fixarea sau ameliorarea nisipurilor: *Elymus arenarius var gigantheus* sau ovăzul de nisip. Această plantă creşte spontan la noi în ţară şi a fost întrebuinţată ca fixator pe nisipurile din vestul ţării. Semănatul se face manual (de preferinţă în luna august, după o ploaie), în cuiburi, la distanţa de 0,70—1 m pe rînd şi 1 m între rînduri. Se dau 8—10 seminţe la cuib, iar la hectar circa 6—7 kg.

Ovăzul de nisip se poate înmulţi şi pe cale vegetativă prin plantarea lăstarilor tineri care se rup de la tulpinele mature şi se plantează primăvara timpuriu. Ovăzul de nisip este un bun fixator, dă un nutreţ bun pentru toate animalele domestice şi suportă bine arşiţele din timpul verii.

Fînul cel mai bun se obţine dacă se recoltează în perioada înspicării, în mai—iunie.

Producţia de fîn la hectar este 2—4 t.

Sorg-gumai. Este un hibrid peren obţinut de către prof. Derjavin. Acest hibrid întruneşte calităţile sorgului şi a buruienii perene gumaiul (iarba lui Djonson).

Iarba lui Djonson este rezistentă la secetă, la căldură şi geruri extreme, iar ca valoare furajeră, se aseamănă cu sorgul. Această plantă nouă, pe nisipurile zburătoare — nefertile, dă o cantitate mare de masă vegetală, care poate fi obţinută prin cosire sau păşunat. Rezistenţa bună a hibridului se explică prin aceea că el dezvoltă un sistem radicular foarte viguros, care ajunge la apele freatice.

După recoltare el vegetează din nou foarte repede. Se coseşte de trei pînă la patru ori pe vară. Introducerea în cultură pe nisipurile zburătoare în U.R.S.S. s-a făcut pe suprafeţe foarte mari, iar la noi este încercat pentru a putea fi pus în cultură pe terenurile nisipoase.

* * *

Alte plante care pot fi folosite pentru fixarea nisipurilor zburătoare sînt: *Calamagrostis epigeios* (trestie de cîmpuri), *Melilotus albus* (sulfină albă), *Cynodon dactylon, Festuca pratensis, Elymus Sabulosus,* unele specii de *Agropyrum repens, cristatum, Yucca filamentosa, Bromus inermis, Avena fla-*

Scanned with OKEN Scanner

vescens, Lotus corniculatus, Vicia villosa, V. sativa, Sorghum sudanense, Sorghum vulgare, Pelinul roșu și de nisip.

Plante lemnoase: *Ephedra distachya, Salix rosmarinifolia, Salix acutifolia, Salix daphoides, Tamarix,* stejar, frasin, plopul, pinul austriac, salcîmul, mesteacănul, cătina albă *(Hippophaea rhamnoides).*

Literatura sovietică recomandă următoarele specii de arbori și arbuști pentru plantațiile de pe nisipuri sau soluri nisipoase.

Zona de silvostepă: pinul obișnuit, mesteacănul, stejarul, plopul, salcîmul galben, caprifoiul, salcia.

Zona de stepă: pinul obișnuit, salcîmul alb, stejarul, plopul, zarzărul, dudul alb, salcîmul galben, scumpia, răchita, sălcioara, salcîmul mic (amorfa) salcia.

Mare importanță pentru reușita plantațiilor pe terenurile nisipoase o prezintă alegerea speciilor celor mai indicate pentru regiunea respectivă, potrivit condițiilor de sol, climă și hidrologie specifice regiunii.

Plopul și salcia se pot folosi acolo unde apa freatică este mai la suprafață. Stejarul are o creștere mijlocie pe soluri nisipoase, slab înierbate, bogate în humus, jilave, pînă la umede. Pe solurile mai bogate în humus crește chiar dacă aceste soluri sînt mai puțin umede. Frasinul se întîlnește pe sol nisipo-lehmos, reavăn, cultivat în arboret pur, crescînd bine în tinerețe pînă la 30 ani.

Plopul de Canada formează arborete sau grupe de arbori pe terenuri joase, cu sol nisipos umed, sărac în humus și argilă. Se dezvoltă bine. Pinul austriac este indicat pe nisipuri gălbui, sărace în humus și carbonați, pe depresiuni cu nisipul umed sub 60 cm. Creșterea lui este bună pînă la 30 ani, apoi mai slabă.

Salcîmul crește cel mai bine pe terenurile plane, joase, cu soluri nisipo-lehmoase, negre, negre-cenușii și negre-brune, profunde, foarte bogate sau bogate în humus, afînate, reavăne sau jilave cel puțin primăvara și începutul verii, lipsite de carbonați, cu reacție acidă sau slab acidă. El crește și pe nisipuri și soluri nisipoase bogate în carbonați de calciu sau pe nisipuri mărunte, sărace în humus dar reavăne și bine acoperite de o litieră. Cînd rădăcinile salcîmului ajung în straturile inferioare fertile, el crește bine chiar dacă straturile superioare nisipoase au un procent mare de carbonați. Salcia este indicată pe nisipuri afînate cu apă freatică la mică adîncime.

Pentru fixarea nisipurilor sau a solurilor nisipoase din celelalte regiuni ale țării s-a folosit în cea mai mare parte salcîmul, iar pe nisipurile din Raionul Sf. Gheorghe, Regiunea Autonomă Maghiară, s-a folosit *Pinus silvestris* și *Pinus austriacus.*

Nisipurile și solurile nisipoase joase trebuie valorificate prin *folosire complexă.* Aceste terenuri pot fi folosite pe scară întinsă pentru nevoile creșterii animalelor, pentru culturi agricole, cereale, legume, pepeni, bostani, prășitoare, plante industriale, cultura viei, pomilor, culturi forestiere etc. Totdeauna se va folosi acea ramură de cultură care este cea mai rentabilă în condițiile locale și asigură cea mai bună protecție terenului.

Pășunatul pe aceste terenuri trebuie strict reglementat, introducîndu-se asolamentele de pășune, tarlalizarea în vederea pășunatului rațional, reglementarea pășunatului de primăvară și de toamnă. Stabilirea numărului de vite la hectar, se va face în funcție de capacitatea pășunii etc. Plantele anuale și perene pot da, de asemenea, pe aceste terenuri, producții mari și sigure. O dezvoltare bună pe aceste terenuri o au: lupinul, sparceta, lucerna, sorgul.

Scanned with OKEN Scanner

iarba de Sudan şi celelalte plante indicate mai sus. O deosebită atenţie trebuie dată întocmirii asolamentelor.

Viticultura pe nisipuri are unele avantaje faţă de cultura viţei pe alte soluri şi anume:

— viţa de vie suferă mai puţin de filoxeră şi de alţi dăunători;
— cere mai puţină muncă pentru cultură şi întreţinere;
— lucrările pot fi uşor mecanizate;
— viţa creşte viguros şi dă recolte mai mari;
— strugurii se coc mai devreme, fapt care permite introducerea acestei culturi în regiuni mai nordice.

Pe aceste terenuri se pot cultiva diferite soiuri.

Viţele au rădăcini care contribuie la fixarea nisipului. Viţa nu suferă în cazul că este acoperită parţial de nisipul mobil.

Pomicultura, de asemenea, se poate dezvolta cu succes pe aceste terenuri.

Culturile agricole trebuie combinate cu o reţea de plantaţii de protecţie, sub formă de perdele, culise, pîlcuri sau masive, constituind o parte componentă a culturilor agricole. Aceste plantaţii măresc recoltele agricole, fixează terenul, formează o sursă de material lemnos pentru construcţii şi foc, ceea ce este de o deosebită importanţă în unele regiuni de stepă unde acest material lipseşte aproape complet.

Pădurile masive se pot crea pe nisipurile mobile din zona de stepă şi antestepă, inapte pentru culturi agricole şi care au un regim de apă îndestulător.

În cazul cînd suprafaţa nu este aptă pentru culturi agricole şi regimul de apă este insuficient, se recomandă cultura forestieră în benzi (culise), late de 20—25 m, situate la intervale de 50—100 m.

In cazul cînd terenul se foloseşte agricol, se recomandă crearea perdelelor de protecţie. Scopul principal al acestor perdele este să apere culturile agricole de dezgropare sau acoperire sub acţiunea vîntului.

Perdelele fac ca nisipul să se depoziteze de-a lungul lor formînd dune continue, care vor îngropa în unele cazuri primele plantaţii. De aceea trebuie folosite în perdele specii care formează rădăcini adventive. Între perdele se vor introduce, în prima fază, ierburi de nisip şi apoi, pe măsura îmbogăţirii solului în substanţe organice, se va trece la cultura ierburilor perene şi a plantelor agricole.

Perdelele contribuie la reţinerea şi la repartizarea uniformă a zăpezii şi apără culturile de efectul dăunător al vînturilor calde şi uscate. Perdelele pot avea 10—20 m lăţime, iar intervalul între terenul destinat plantaţiei trebuie îngrăşat cu bălegar, cu pămînt bogat în humus sau cu turbă;

— pentru menţinerea terenului fără buruieni, în primul an de la plantare, se va plivi şi prăşi de 3—5 ori, apoi de 3—4 ori, 2—3 ori şi 1—2 ori pînă la încheierea coroanelor.

La plantarea pomilor şi viei se recomandă ca pentru fiecare plantă să se facă cîte un sondaj de 5—6 cm diametru, de adîncime suficientă pentru a ajunge în apropierea apei freatice. Golul creat prin sondaj se umple cu un amestec de urină cu pămînt. Prin el rădăcinile ajung uşor la apa freatică, dacă aceasta nu este la adîncime prea mare.

Acolo unde există pericolul ca nisipul să fie spulberat de vînt, arătura în vederea plantării se va face în benzi perpendiculare pe direcţia vîntului dominant, late de 15—20 m, iar între benzile desfundate se va lăsa terenul nearat în lăţime egală cu banda arată sau de 2—4 ori mai late.

Scanned with OKEN Scanner

Plantarea benzilor nearate se va face după ce se va încheia starea de masiv în primele benzi.

În cazul cînd nici acest procedeu nu este suficient, se vor folosi mijloacele mecanice de apărare și se va aplica tehnica plantațiilor de protecția culturilor.

Pentru protecția culturilor, a canalelor, a clădirilor contra acțiunii dăunătoare a vînturilor trebuie luate măsuri speciale ca:

— elaborarea unui plan rațional de organizarea teritoriului, ținîndu-se seama de măsurile de luptă cu eroziunea;

— reducerea suprafețelor culturilor, care expun mai mult solul la acțiunea vîntului cum sînt: prășitoarele, sau acele plante care țin solul acoperit un număr redus de zile, ceea ce se poate obține prin micșorarea solelor din asolament și prin crearea de benzi înierbate;

— introducerea pe scară largă a măsurilor agrotehnice specifice cultivării acestor terenuri;

— crearea condițiilor de umiditate, prin reglementarea scurgerii apelor de suprafață;

— stabilirea zonelor oprite de la pășunat de obicei în lungul drumurilor, în apropierea instalațiilor industriale etc.;

— reglementarea circulației, prin crearea în special a anumitor puncte de trecere obligatorii;

— crearea zonelor verzi, în jurul localităților.

F. Alunecările de teren și măsurile de combatere

O altă formă de degradare a terenului strîns legată de procesul de eroziune este cauzată de deformarea maselor de pămînt manifestată sub formă de: alunecări, scurgeri, scurgeri sau năruiri, prăbușiri, spălări, crăpături, tasări. Diferitele deformații se produc în masivul de pămînt concomitent sau una după alta, de exemplu: prăbușirea deseori se produce în urma scurgerii pămîntului, spălarea și eroziunea sînt urmate de alunecare. Unele deformații indică posibilitatea apariției deformațiilor mai însemnate, de exemplu crăpăturile și tasările indică alunecarea sau prăbușirea masei de pămînt.

Deformațiile se pot produce lent sau rapid, uneori chiar brusc, într-un singur punct, întinzîndu-se apoi pe tot povîrnișul și cuprinzînd uneori regiuni întregi, producînd mari schimbări în structura subsolului. Mișcările maselor de pămînt reprezintă în general fenomene dinamice prin care porțiuni din partea superioară a pămîntului slăbite și instabilizate sub acțiunea agenților fizici și chimici, trec de la un echilibru de zăcămînt la altul. Aspectele acestor forme de degradare a terenului sînt diferite:

1) Desprinderile de blocuri care au loc pe versanții abrupți în regiunile stîncoase sînt formate din roce dure sub forma blocurilor de piatră. Aceste blocuri se rostogolesc pe coaste oprindu-se cînd dau de un suport rezistent aflat de obicei la baza pantelor.

2) Surpările sau năruirile, sînt deformări petrecute în maluri și coaste abrupte din cauza slăbirii materialului, datorită alterării și dezagregării sau din cauza slăbirii sau dispariției suportului, prin dizolvarea sau spălarea lui sub acțiunea apei superficiale sau subterane. Deformarea merge pînă la fărîmițarea sau distrugerea straturilor. La rocile moi (cazul loessului) fenomenul

începe cu desfacerea solului în felii care prin năruire se fărîmițează pe loc pînă la praf. Distribuția materialului la aceste mișcări de teren este de obicei neregulată. Direcția mișcării materialelor este în general verticală în cazul surpărilor.

Surpările se produc astfel:

— Surparea pereților abrupți
— Surparea malurilor torenților
— Desprinderi de stîncă
— Surpări în formă de pungă (surparea depozitelor detritice).

Uneori alunecările sînt urmate de surpări (fig. 355). Astfel, un masiv de pe un versant se desprinde, alunecă pe o suprafață netedă înclinată, trecînd apoi la forma de surpare obișnuită, prin prăvălirea și sfărîmarea masivului în bucăți.

Curgerile, caracterizate prin rostogolirea și amestecul părților componente se produc la depozitele mobile, fine, sau amestecate cu material fin, care cu apa se modifică în măsura de a putea curge. Acest fenomen are loc pe coaste, mai ales la grohotișuri, nisipuri, soluri argiloase, nisipuri fine, luturi sub acțiunea apei de suprafață sau subterane după ploi și topirea zăpezilor. În această categorie sînt de temut mai ales scurgerile violente de nămol (lave) uneori amestecat cu blocuri și pietriș mare — cu mare putere de distrugere și de împotmolire a căilor de comunicații, podurilor, terenurilor de cultură, locuințelor etc. cum și avalanșele formate din scurgeri de material fragmentat (stînci grohotișuri, pietriș, prundiș, nisip mobil) sau avalanșe de zăpadă (lavinele) cu mare viteză și putere de rostogolire

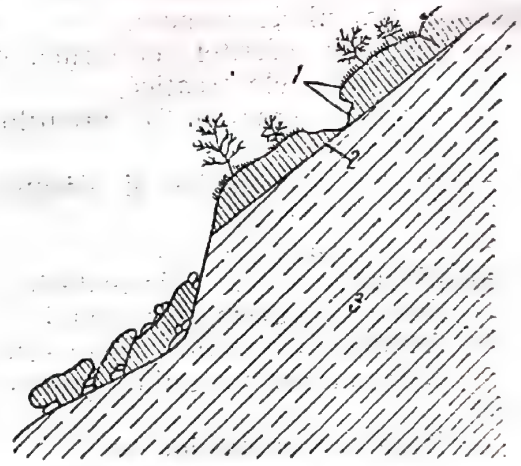


Fig. 355. Alunecări urmate de surpări: *1* — crăpăturile; *2* — suprafața de alunecare; *3* — strat impermeabil

Pe terenurile agricole cele mai frecvente curgeri de teren sînt formate din deplasările superficiale ale solului vegetal de pe versanți. Acestea se observă frecvent pe pășunile bătătorite, cu stratul impermeabil argilos la suprafață și saturate de apă. De asemenea se mai poate observa pe taluzele artificiale ale rambleelor și defileurilor de cale ferată, șosele, canale.

Prăbușirile sînt căderi verticale de obicei bruște, treptate sau lente (cînd se reunesc scufundări) a unor porțiuni limitate de teren. Acestea sînt provocate prin slăbirea sau dispariția bazei de sprijin datorită acțiunii de dizolvare a apei asupra rocilor solubile (sare, calcar, gips); prin spălare (a nisipurilor, argilelor etc.); prin exploatări subterane. Prăbușirile iau diferite forme ca:

— Găvanul, este o excavație provenită dintr-o prăbușire largă pînă la 30 m și 10 m adîncime cu fundul mocirlos ca o pîlnie.

— Hîrtopul este o vale adîncă de 10—100 m și largă de 100—1 000 m în formă de amfiteatru cu coastele abrupte, cu fundul regulat ca un platou format din argilă impermeabilă, adusă de apa freatică. Ele se formează lent, iar în prezent sînt în majoritate înierbate.

a. Alunecările propriu-zise

Alunecarea reprezintă o deplasare a maselor de pămînt sub acțiunea gravitației după o suprafață înclinată de alunecare (mai mult sau mai puțin regulată).

1. **Cauzele formării alunecărilor.** Alunecările cum și celelalte aspecte ale deformării maselor de pămînt se produc de obicei sub acțiunea combinată a mai multor factori care pot determina slăbirea rezistenței terenului ducînd astfel la dislocări. Se constată însă că mișcările se produc cu deosebire acolo unde rocele sînt ușor îmbibate și înmuiate de către apă, cum sînt: terenurile argiloase, marnele, loessul, nisipurile fine, solul vegetal etc. care sub acțiunea umidității devin plastice și chiar curgătoare. În general prezența terenurilor afînate în straturile superioare contribuie la deformația maselor de pămînt. Stabilitatea particulelor de pămînt este în funcție directă de coeziunea și frecarea lor, care depinde la rîndul lor de așezarea și formarea particulelor. Cu cît terenul este mai compact, cu atît mai multe sînt punctele de contact între particule, prezentînd o rezistență mai mare și invers, pentru terenurile afînate.

Cauzele alunecărilor sînt multiple. Cele mai importante sînt următoarele:

— Natura, compoziția, structura și stratificația rocilor, proprietățile fizico-mecanice, gradul de crăpare.

— Apa sub diferitele ei forme: precipitații, apele de scurgere superficială, rezervoarele și apele freatice.

— Forța de eroziune a curenților, valurilor și dispariția sprijinului de la baza versantului.

— Procesele tectonice și seismice.

— Pantele terenului.

— Presiunea exterioară.

— Lipsa vegetației (despăduriri).

— Sistemul agricol nerațional.

— Acțiunea curenților atmosferici.

— Deformarea terenului prin executarea construcțiilor, canalelor, bazinelor.

— Irigarea terenurilor etc.

Forța de coeziune a particulelor de sol depinde foarte mult de conținutul în apă al solului. Cu cît umiditatea solului este mai mare (la o anumită presiune asupra terenului) cu atît puterea de coeziune este mai mică; de aceea o masă de pămînt saturată cu apă devine nestabilă și alunecă ușor în cazul versanților cu pante pronunțate. Dacă terenul este format din straturi de natură diferită, atunci în momentul cînd suprafața de contact a straturilor devine destul de îmbibată cu apă începe alunecarea straturilor superioare mai permeabile, peste straturile inferioare plastice, mai puțin permeabile. Pentru începerea alunecării este necesar ca întreaga masă de teren sau suprafață de contact a celor două straturi să aibă o umiditate la care nu mai există coeziunea necesară între particule și la care se micșorează forța de frecare. Această umiditate în exces a solului se poate produce în urma ieșirii la suprafață a apelor freatice sau în urma îmbibării pămîntului cu apa de la suprafață provenită din ploi sau topirea zăpezilor.

Anotimpul cel mai favorabil pentru producerea alunecărilor este primăvara, după dezghețarea terenurilor, sau toamna în cazul ploilor abundente. Cu cît ploile sînt mai abundente, stratul de zăpadă este mai gros și topirea mai rapidă, cu atît alunecările sînt mai intense.

Scanned with OKEN Scanner

Masele de pămînt în mişcare se află sub acţiunea forţelor de alunecare şi de rezistenţă.

Forţele de alunecare sînt: greutatea proprie a masei de pămînt, încărcătura exterioară şi presiunea hidrodinamică.

Forţele de rezistenţă sînt: coeziunea între particulele de teren, frecarea interioară şi subpresiunea dacă masa de pămînt se menţine prin subpresiune naturală sau artificială.

Forţele de rezistenţă scad odată cu scăderea compactităţii masei de pămînt din care cauză la stabilirea condiţiilor de stabilitate a maselor de pămînt trebuie să se ţină seama că apele de suprafaţă şi subterane influenţează asupra umidităţii terenului micşorîndu-i compactitatea şi în consecinţă şi forţele de coeziune şi frecare interioară. Alunecarea este uşurată şi prin faptul că în zona de alunecare se produce afînarea terenului Dacă în masa de pămînt umezită se creează raportul unghiurilor după relaţia $\alpha > \varphi$ atunci stabilitatea masei de pămînt nu este asigurată şi se poate produce alunecarea. Din expresia de mai sus reiese că condiţia necesară pentru asigurarea stabilităţii taluzului masei de pămînt este $\alpha < \varphi$,

în care: α este unghiul taluzului natural;

φ — unghiul de frecare interioară a terenului dat în stare umezită. El se micşorează pe măsura creşterii umidităţii terenului.

Condiţia de mai sus arată că alunecarea se produce mai uşor pe coaste repezi. În cazul umezirii terenului moale (argilă moale în stare plastică) alunecările se produc şi la unghiuri mai mici ale terenului chiar sub 10—15° dar care întrece totuşi unghiurile de frecare interioară.

Fenomenul alunecării terenurilor stratificate este cu atît mai probabil, şi cu atît mai periculos, cu cît înclinarea straturilor este mai mare, adică cu cît unghiul α este mai mare şi cu cît unghiul φ este mai mic, adică cu cît stratul superior este mai saturat în apă.

Pentru asigurarea stabilităţii taluzului rambleului ridicat din terenuri necoezive, panta taluzului trebuie să corespundă condiţiei:

$$\operatorname{ctg} \alpha = \beta \operatorname{ctg} \mu' \qquad (494)$$

în care α este unghiul taluzului natural;

β — coeficientul de siguranţă;

μ' — unghiul la care se formează taluzul la executarea rambleului.

Unghiul μ' trebuie luat pentru starea umezită a terenului. Valorile coeficientului β sînt:

— pentru taluz fără protecţie $\beta = 1{,}25$;

— pentru taluz consolidat $\beta = 1{,}10—1{,}15$.

Acesta este tabloul schematic al fenomenului de alunecare, în realitate acest fenomen este mult mai complicat şi este determinat de condiţiile de echilibru ale întregei mase ce alunecă ţinînd seamă de:

Influenţa compoziţiei, structurii şi a compactităţii terenurilor asupra stabilităţii maselor de pămînt.

Influenţa crăpăturilor şi stratificaţiei rocilor.

Influenţa capacităţii de umezire şi a umidităţii terenului.

Influenţa permeabilităţii terenului

Influenţa forţei de coeziune între particule.

Influenţa forţei de frecare interioară.

Scanned with OKEN Scanner

Influenţa taluzului natural, a unghiului taluzului real şi a presiunii exercitate asupra maselor de pămînt.

Influenţa distrugerii reazimului natural de pămînt, a construcţiilor şi a variaţiei nivelului apelor din rîuri şi rezervoare.

Influenţa compoziţiei chimice a terenurilor şi apelor subterane.

Influenţa vegetaţiei, sistemului de exploatare a terenului etc.

2. **Viteza de alunecare.** Este în raport direct cu coeficientul de frecare dintre materialul care se deplasează şi cel din terenul nemişcat, cu înclinarea pantei, cu diferite obstacole întîlnite pe direcţia mişcării, cu condiţiile climatice, cum şi cu fazele alunecării. Uneori viteza de mişcare este foarte mare, alteori, este aşa de lentă încît nu se observă decît prin măsurători şi studii speciale. Alunecarea lentă este de obicei superficială, ea cuprinde stratul superficial — vegetal avînd ca valoare de deplasare cîţiva centimetri sau chiar milimetri pe zi. Alunecarea rapidă atinge o viteză de cîţiva metri pe oră (pînă la 14 m/h). Alunecarea are viteză mai mare la centru şi mai mică la margine. Ea se produce periodic (continuu sau cu întrerupere).

3. **Semne indicatoare ale alunecărilor de teren.** Studiile întreprinse în zonele de alunecare pot indica cu certitudine declanşarea alunecării sau probabilitatea producerii ei. Astfel, un versant format dintr-o serie de straturi impermeabile şi permeabile, înclinate în sensul pantei, într-o regiune bogată în precipitaţii, trebuie considerată ca o zonă periculoasă, predispusă la alunecări, chiar dacă la un moment dat nu prezintă nici un indiciu pentru alunecare. Un singur factor aflat în stare nenormală poate produce mişcarea masivului. Există însă o serie de semne specifice care arată că mişcarea maselor de teren este în pregătire. Aşa sînt:

1) Crăpăturile existente în partea superioară a terenului (fig. 355) şi simple fisuri pe terenurile supuse alunecării, (ruperea şi deranjarea diferitelor conducte de apă, gaz etc.).

Fig. 356. Influenţa crăpăturilor asupra micşorării forţei de coeziune pe suprafaţa de alunecare:
1 — crăpătura; *2* — suprafaţa de alunecare

2) Crăparea pereţilor la case.

3) Umflarea terenului la partea inferioară a pantelor.

4) Apariţia, dispariţia sau tulburarea izvoarelor aflate în terenul examinat.

5) Unele zgomote subterane sau vibraţiile de tip seismic.

6) Îngălbenirea vegetaţiei datorită evacuării unor gaze sau apariţiei unor suprafeţe umede sau chiar mici bălţi etc.

4. **Elementele unei alunecări de teren.** La o alunecare de teren se disting mai multe elemente: vîrful alunecării, suprafaţa de alunecare (partea dezvelită de masa alunecată), masa de alunecare sau corpul alunecării, marginile alunecării (părţile laterale ale taluzului), baza alunecării şi talpa alunecării.

Suprafaţa de alunecare poate avea profil drept, în arc de cerc, sau sub formă de cicloidă; poate fi netedă sau formată din mai multe suprafeţe de alunecare, una lîngă alta. Suprafaţa poate fi ondulată, frîntă sau plană. Suprafaţa de alunecare prezintă urmele unor şlefuiri sau semne de alunecare ale unor roci peste altele, formînd oglinzi de alunecare, care servesc la determinarea direcţiei de alunecare.

Baza alunecării este locul unde curba alunecării taie terenul rămas ne-

Scanned with OKEN Scanner

mișcat. Ea poate fi mai sus de poalele versantului *a* la poalele versantului *b* sau mai jos de poalele versantului *c* ridicîndu-se apoi peste suprafața terenului sub forma unui val care poate ajunge uneori la înălțimi mari (fig. 357).

5. **Clasificarea alunecărilor.** Alunecările au fost clasificate după mai multe sisteme de diverși specialiști. In genere s-a ținut seama la alunecări de:

1) Vîrsta și tipul alunecării, regimul alunecării, panta de alunecare, viteza de alunecare.

2) Dimensiunile și adîncimea masei de pămînt care alunecă.

3) Conținutul în apă al masei de alunecare, coeficienții de frecare interioară și coeziune.

4) Cauzele alunecărilor.

Clasificarea în funcție de grosimea stratului de alunecare este următoarea:

— Alunecări superficiale, cu grosimea sub 1 m.

— Alunecări puțin adînci, pînă la 5 m.

— Alunecări adînci, de la 5—20 m.

— Alunecări foarte adînci, peste 20 m.

După numărul straturilor puse în mișcare sînt:

— Alunecări simple cu deplasarea unui singur strat (fig. 358).

— Alunecări complexe cînd se deplasează mai multe straturi (fig. 359).

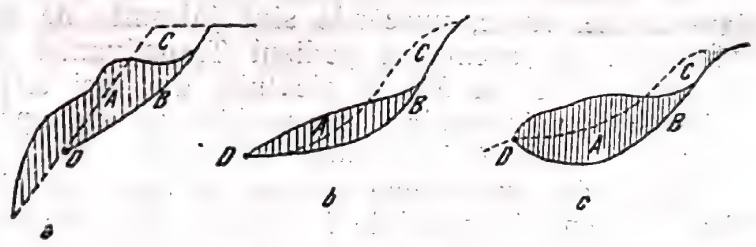


Fig. 357. Elementele unei alunecări:
A — masa alunecătoare; *B* — teren nemișcat; *C* — suprafața de alunecare; *D* — baza alunecării

După dimensiunile suprafeței de alunecare, alunecările se împart în locale, care cuprind o suprafață relativ mică și zonale, care se dezvoltă pe o întindere destul de mare și care se compun din mai multe alunecări separate.

Alunecările zonale prezintă deseori un fenomen mai complicat deoarece asupra lor influențează diferiți factori locali. Volumul maselor de pămînt la

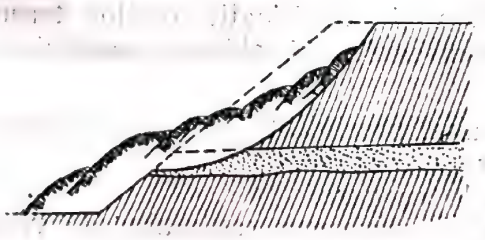


Fig. 358. Alunecări în cazul unui singur strat permeabil

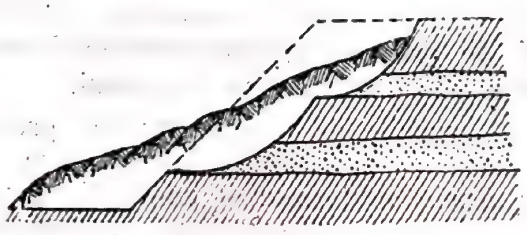


Fig. 359. Alunecări în cazul a două strate permeabile

alunecările zonale atinge uneori sute de mii și chiar milioane de metri cubi. Volumul alunecărilor locale se măsoară în sute și mii de metri cubi. In cazuri speciale și ele au un volum foarte mare.

6. **Răspîndirea alunecărilor în R.P.R.** Din datele cunoscute pînă în prezent în R.P.R. se găsesc o serie de terenuri în condiții deosebit de favorabile alunecărilor de terenuri. Astfel, se întîlnesc în cuprinsul țării toate categoriile

de alunecări legate pe de o parte de natura straturilor, iar pe de alta, de condiţiile climatice. Astfel, în regiunile Carpaţilor şi ale Munţilor Apuseni, constituite din roci cristaline şi sedimentare vechi, rezistente, cu relief puternic ondulat şi cu deosebire în zonele despădurite se produc desprinderi de stînci şi blocuri din versanţii abrupţi ai văilor adînci care se rostogolesc pe coaste. În zonele deluroase alcătuite din roci tari se întîlnesc aceleaşi fenomene, iar pe suprafeţele constituite din roci sedimentare moi, erodate, cu intercalaţii permeabile se văd mai ales surpături, scurgeri de teren, alunecări, acolo unde stratul superior alterat şi dezagregat se sprijină pe un suport argilos îmbibat cu apă. În această grupă se încadrează brîul lat de mişcări puternice şi întinse, care înconjoară la exterior Carpaţii în zona deluroasă din Oltenia şi pînă în Moldova de Nord, cum şi zona deluroasă a bazinului Transilvaniei. În zona exterioară Carpaţilor, constituită la suprafaţă din roci terţiare moi, încreţite şi dizlocate prin convulsiuni tectonice de obicei însoţite de cutremure (Regiunea Vrancei), infiltraţii bogate, adînci, se produc mişcări intense de toate categoriile aproape neîntrerupte.

În podişul moldovenesc cu relief mai puţin accidentat, cu straturile terţiare cutate, rupte, mişcările sînt înlesnite de acţiunea apei de suprafaţă şi subterană. De asemenea podişul Transilvaniei mai ales la Nord de Mureş cu dealuri pînă la 500 m alcătuite din roci terţiare tinere, moi, argiloase şi nisipoase, cu intercalaţii permeabile pentru apă, este frămîntat de mişcări superficiale active, în perioadele umede.

Unele din suprafeţele afectate de alunecări sînt răspîndite în zonele petrolifere, în centrele populate în lungul căilor de comunicaţie şi în regiuni agricole.

7. **Studiul alunecărilor.** Stabilirea măsurilor pentru prevenirea şi lupta contra deformaţiilor maselor de pămînt se prezintă în multe cazuri ca o problemă complicată din cauza marei varietăţi a proprietăţilor, stării terenurilor, structurii geologice, hidrogeologice şi morfologice a porţiunilor de teren care acţionează asupra maselor de pămînt. Numai o practică îndelungată şi un studiu atent şi amănunţit a tuturor fenomenelor considerate izolat şi în complexul lor pot duce la alegerea soluţiilor celor mai juste pentru prevenirea şi înlăturarea alunecărilor şi a altor deformaţii ale maselor de pămînt. Elementele de studiu necesare se referă la:

1) Natura, vîrsta, compoziţia, structura şi stratificaţia rocilor terenurilor, gradul de crăpare şi proprietăţile fizico-mecanice şi chimice, coeficientul de coeziune şi de frecare a terenului.
2) Variaţiile de temperatură şi presiune, precipitaţii, zăpadă, vînturi.
3) Apele de suprafaţă curgătoare, rezervoarele.
4) Apele subterane şi condiţiile lor de curgere.
5) Eroziunea versanţilor, a malurilor cu indicarea regimului de viituri.
6) Procesele tectonice, seismice şi zguduirile.
7) Înălţimea malurilor, coastelor, panta versanţilor.
8) Presiunea exterioară asupra rocilor.
9) Vegetaţia şi sistemul de exploatare agricolă şi silvică.
10) Distrugerea echilibrului natural sau artificial.

Analizîndu-se mai de aproape compoziţia şi proprietăţile terenurilor, se constată că ele sînt foarte variate. Chiar diferenţe mici în compoziţia fizică şi chimică a terenurilor influenţează asupra repartizării eforturilor şi asupra stabilităţii lor. Studiul terenurilor se complică şi prin faptul că multe din

Scanned with OKEN Scanner

acestea își schimbă repede starea lor și proprietățile sub acțiunea diverșilor factori. Studiul terenurilor se referă la:

— Proveniența și vîrsta rocii.
— Caracterul litologic și compoziția mineralogică a straturilor.
— Așezarea straturilor. Unghiurile de cădere și înclinarea.
— Grosimea straturilor.
— Structura terenului, dîndu-se o atenție deosebită studiului rocilor argiloase și prăfoase, supuse mai ușor deformațiilor.
— Omogenitatea și gradul de crăpare a straturilor.
— Rezistența la ger și gradul de uscare a terenului.
— Compoziția granulometrică.
— Forma particulelor terenului.
— Coeficientul de coeziune între particulele terenului și variația lui în funcție de gradul de umezeală a terenului.
— Coeficientul de frecare interioară a terenului sau între două terenuri.
— Capacitatea de umezire a terenului.
— Umiditatea terenului (se trece în diagramă și se indică limita de curgere).
— Higroscopicitatea terenului și capilaritatea.
— Umflarea terenului la umectare în procente, viteza de înmuiere în apă.
— Permeabilitatea terenului. Coeficient de infiltrare.
— Proprietatea terenului de a ceda apa.
— Compresibilitatea și elasticitatea terenului.
— Unghiul taluzului natural la teren nisipos. Stabilitatea taluzelor.
— Apele subterane: caracter, debit, așezare, viteză, direcția mișcării.
— Compoziția chimică a apelor și a terenului.
— Compactitatea și omogenitatea terenului.

Studiile acestea vor trebui adîncite și studiate în condiții cît mai reale. Rezultatele lor vor duce la indicarea soluțiilor tehnice care trebuie folosite în proiectarea lucrărilor de fixarea și ameliorarea terenurilor alunecătoare. De mare folos sînt observațiile care se fac în zonele unde s-au executat anterior lucrări de fixare și ameliorare. Aceste lucrări nu trebuie să lipsească din studiile necesare. O atenție deosebită la executarea studiilor trebuie dată și cunoașterii folosinței actuale și trecute a terenului, a sistemului de exploatare, a lucrărilor de construcții executate pe aceste terenuri.

b. Măsuri pentru prevenirea și combaterea alunecărilor de teren

Proiectele pentru prevenirea și combaterea alunecărilor trebuie să se bazeze pe rezultatele cercetărilor amănunțite a totalității condițiilor de apariție și dezvoltare a alunecărilor de teren.

Cu toate acestea proiectele sînt supuse condițiilor generale economice care trebuie satisfăcute de orice proiect. Astfel, atunci cînd în sectorul respectiv nu există construcții mari, iar alunecarea n-ar prezenta un pericol, măsurile de combatere trebuie să fie simple, ușor realizabile și ieftine. În special, la consolidarea terenurilor agricole, cînd aplicarea măsurilor active (speciale) ar costa mai mult decît însăși terenul, este rațional și economic să se rezume numai la aplicarea măsurilor preventive de pază, interdicție, culturale și metode simple tehnice. În cazul cînd pe terenul în cauză se găsesc construcții de valoare, este necesară folosirea măsurilor active (speciale) cu aplicare urgentă

Scanned with OKEN Scanner

pentru a se feri sectorul de deformări şi distrugeri. Măsurile de prevenire şi combatere a alunecărilor se pot împărţi în două grupe:

— Măsuri generale (pasive).
— Măsuri speciale (active).

— Măsurile generale sînt îndreptate contra cauzelor care provoacă alunecarea, iar cele speciale (active) pentru combaterea alunecărilor pentru fiecare caz în parte.

Măsurile generale privesc în special paza şi anumite interdicţii luate cu scopul de a apăra terenurile. Ele sînt:

— Interzicerea tăierii şi executării de săpături pe versant.
— Interzicerea executării oricăror terasamente atît pe versanţi cît şi deasupra lor.
— Interzicerea executării construcţiilor pe versanţi şi în zona limitrofă.
— Interzicerea lucrărilor de forare, explozii.
— Interzicerea distrugerii vegetaţiei ierboase şi lemnoase.
— Interzicerea irigării necorespunzătoare a acestor terenuri şi arăturii pe anumite sectoare expuse alunecării.
— Aplicarea unei exploatări raţionale şi o reglementară folosire a terenului.

Interzicerea stagnării pe sectorul alunecărilor, a apelor provenite din ploi, topirea zăpezilor şi a celor de scurgere.

Măsurile speciale (active, inginereşti) se referă la acele lucrări a căror executare implică o serie de construcţii, lucrări hidrotehnice şi hidraulico-agricole, care în multe cazuri cer investiţii mari.

In general întregul complex de măsuri active tind să rezolve următoarele:

— Regularizarea scurgerii apelor de suprafaţă, provenite din ploi şi topirea zăpezilor.
— Drenarea (uscarea) maselor de pămînt.
— Transformarea maselor de pămînt în masive impermeabile.
— Evitarea pierderilor de apă şi gaze din instalaţii de conducte şi canalizare.
— Indepărtarea supraîncărcărilor de pe masele de pămînt.
— Reţinerea mecanică în echilibru a maselor de pămînt şi consolidarea lor artificială prin executarea de reazime care să se opună la mişcarea pămîntului.
— Aplicarea măsurilor contra acţiunii de spălare şi erodare a curenţilor şi a bazinelor de apă.

In general, în lupta contra deformaţiilor de pămînt se cere aplicarea întregului complex de măsuri şi lucrări în acelaşi timp

Greutatea în lupta cu aceste deformaţii creşte în raport direct cu volumul total al maselor de pămînt care iau parte la deformaţii.

1. **Regularizarea scurgerii apelor de suprafaţă.** O primă şi cea mai importantă măsură în lupta contra deformaţiilor de pămînt este regularizarea scurgerii apelor de suprafaţă prin captarea şi îndepărtarea dirijată a lor, împiedicarea stagnării lor şi împiedicarea pătrunderii în porţiunea propusă drenării. Reducînd infiltrarea apei în teren se va asigura stabilitatea terenului, mai ales în terenurile prăfoase sau a celor impermeabile dar crăpate. Regularizarea scurgerii apelor de suprafaţă este o măsură obligatorie, utilă şi ea trebuie în toate cazurile să precedeze lucrărilor de construcţii. Acestei regularizări îi sînt supuse toate apele, indiferent de proveniență, de terenul respectiv şi debitul lor. Această lucrare trebuie să cuprindă şi parte din terenul limitrof. Este mai uşoară captarea şi dirijarea apelor de suprafaţă, decît să se ia măsuri complicate şi costisitoare cu apele pătrunse deja în interiorul terenului.

Problema captării și scurgerii apelor subterane este deseori complicată și legată de lucrări costisitoare, pe cînd captarea și dirijarea apelor de suprafață este o problemă mai precisă și în multe cazuri foarte simplă.

Lucrările în scopul regularizării, circulației apelor de suprafață, sînt:

— Astuparea crăpăturilor cu pămînt argilos, bine tasat. În terenurile stîncoase crăpăturile se astupă cu fărîmituri de piatră și acoperite cu beton.

— Executarea de canale de coastă înclinate, (în special la alunecările superficiale) căptușite sau percate cu material impermeabil. Ele se amplasează în special în afara terenului (fig. 360) și au o înclinare longitudinală de 1—2‰. Dimensionarea și calculul lor se face ca în cazul canalelor de coastă înclinate, în funcție de cantitatea de apă de captat și evacuat. Evacuarea apelor din canale se va face fie direct din canale pe un teren care nu este supus alunecării, fie în debușeie mecanice — consolidate. Debușeiele se amplasează fie de-a curmezișul versantului, fie în lungul lor, paralel cu linia de cea mai mare pantă — construindu-se din zidărie de piatră sau din beton cu căderi, pentru micșorarea pantei. Ele trebuie să fie impermeabile. În unele cazuri, aceste debușeie trebuie să fie ușor flexibile, pentru ca să reziste unor eventuale mișcări slabe de teren fără a se deteriora. În acest scop se execută un debușeu sub formă de jgheab telescopic din tuburi de beton (fig. 361).

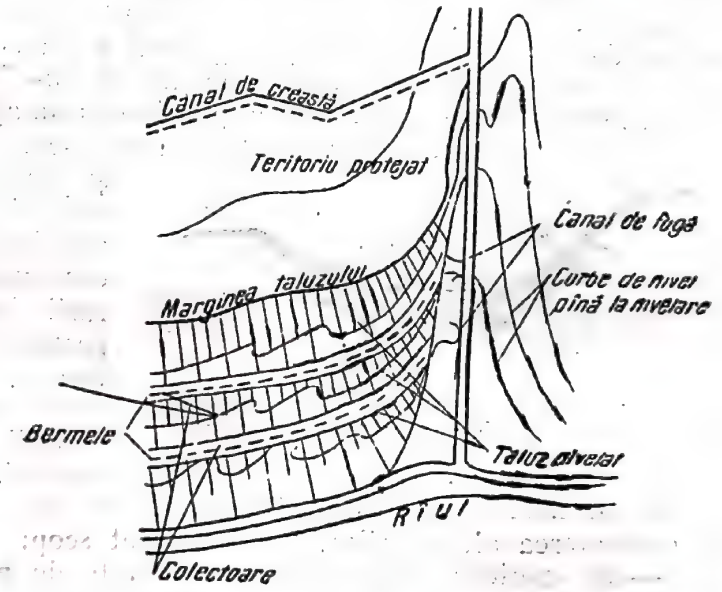


Fig. 360. Amplasarea canalelor de coastă și a debușeelor în zonele alunecătoare

Este foarte necesar să se asigure bine condițiile de impermeabilizare a canalelor, în caz contrar ele pot deveni dăunătoare mai ales în terenurile nisipoase, alimentînd cu apă straturile inferioare. Este necesar ca apa din canale și debușeie să se scurgă în timp scurt. Evacuarea apelor din canale și debușeie să se facă în teren sănătos pentru a se evita pătrunderea apei în terenul care trebuie apărat. O rețea de canale și debușeie proiectată just și bine executată și întreținută, poate schimba radical regimul apelor din porțiunea alunecătoare, mărindu-i stabilitatea.

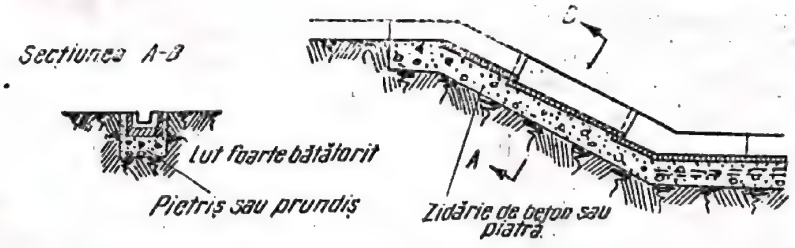


Fig. 361. Jgheab telescopic de beton

Este mai rațional ca la adîncimi mari canalele și debușeiele deschise în partea din spre vărsare, să se înlocuiască prin tuburi. Pentru captarea și diri-

jarea apei din topirea zăpezii, se pot face şanţuri provizorii în stratul de zăpadă la 30—40 m unul de altul. Aceste şanţuri însă nu trebuie să provoace pătrunderea apei în sol. Mai practică este însă afînarea treptată a zăpezii pentru a se grăbi topirea ei înainte de dezgheţ. Dacă este posibil, pe anumite porţiuni se va îndepărta tot stratul de zăpadă înainte de topirea ei. Proiectarea canalelor şi debuşeelor necesită studii topografice (plan cu curbe de nivel la 0,5—1 m echidistanţă), studii climatice, pedologice etc. Pentru impermeabilizarea canalelor de coastă, se folosesc materialele şi sistemele folosite curent şi la alte lucrări. Metoda cea mai des întîlnită şi cea mai economică este aceea în care se face căptuşirea cu argilă groasă frămîntată bine, bătută, cu adaus de 5—10% nisip cuarţos (pentru a nu se forma crăpături la uscare şi care nu se umflă) sau beton cu argilă de 20—30 cm grosime (fig. 362).

2. **Măsurile pentru prevenirea pierderilor de apă şi gaze din conducte.** Aceste măsuri sînt necesare pentru a se evita pierderile de apă sau gaze din conducte şi trecerea lor în terenul vecin umezindu-l sau producînd fisuri în cazul gazelor. Măsurile necesare constau din supravegherea riguroasă a asigurării funcţionării normale şi în respectarea condiţiilor tehnice de proiectare şi execuţie. În general, pe terenurile alunecătoare, nu se admit instalaţii de canalizare şi alte construcţii.

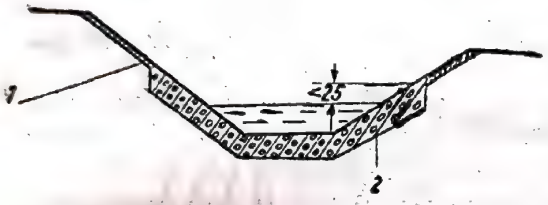


Fig. 362. Căptuşirea canalelor de coastă:
1 — cu brazde de iarbă; *2* — cu beton cu argilă

3. **Drenarea versanţilor.** Drenarea este una din metodele cele mai eficace în combaterea alunecărilor. Ea are drept scop:

— Să capteze apele subterane înainte de a ajunge în masivul de alunecare, eliberînd masa de apă de gravitaţie, acţionînd şi asupra apei capilare şi scăzînd umiditatea terenului, deci desecînd direct masele alunecătoare.

— Captarea şi derivaţia apelor subterane care ies la suprafaţa versantului. Efectul maxim al drenării este atunci cînd captează ape subterane, înainte de a ajunge la masa alunecătoare.

Prin drenarea (uscarea) terenului se realizează scăderea greutăţii lui volumetrice şi în consecinţă creşterea stabilităţii lui. De asemenea, scade presiunea hidrostatică şi hidrodinamică mărind stabilitatea terenului. În terenuri cu capacitate de filtrare mică (sub 1 cm/h) acţiunea drenărilor este îngreunată (fig. 363).

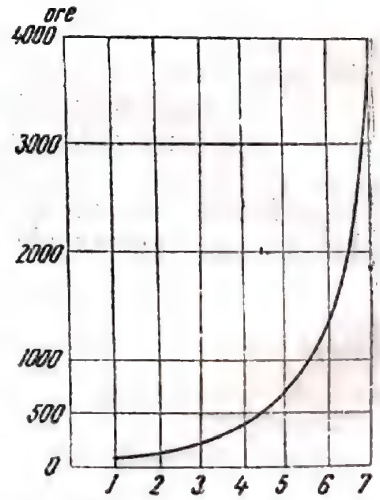


Fig. 363. Timpul de uscare a terenului în funcţie de diferite materiale de drenare:
1 — pietriş; *2* — nisip cu bob mare; *3* — nisip cu bob mijlociu; *4* — nisip cu bob fin; *5* — nisip argilos; *6* — argilă nisipoasă; *7* — argilă

Descrierea sistemelor de drenaj, modul de proiectare şi execuţie sînt arătate în secţiunea XI, Cap. III. Aici se vor arăta condiţiile speciale care se cer drenajului de coastă pentru a se asigura efectul maxim:

— Studiile trebuie să arate natura şi starea terenurilor, compoziţia lor, stratificaţia gradul de crăpare, permeabilitatea, forţele de coeziune şi frecare, repartizarea umidităţii pe teren, poziţia straturilor acvifere, forma şi grosimea straturilor de pămînt care trebuie drenate.

Scanned with OKEN Scanner

— Prin drenare să se asigure o uscare și o adîncime necesară.
— Masa uscată a terenului să se transforme într-un puternic sprijin care să poată susține alunecarea terenului din partea superioară.
— Drenurile să se așeze corect în plan și pe teren în raport cu terenul, astfel pe taluze de obicei se folosesc drenaje în arc (fig. 364).
— Să se dea cele mai adecvate pante longitudinale.
— Tipul de dren să corespundă naturii terenului, cantității și vitezei de scurgere a apei din ele și să se asigure scurgerea neîntreruptă a apei în ele.
— Apa de suprafață să nu poată pătrunde prin drenuri. În caz contrar, drenurile pot fi înfundate.

În unele condiții sînt folosite și drenările verticale prin folosirea puțurilor de drenare executate prin săpare și forare în teren sănătos.

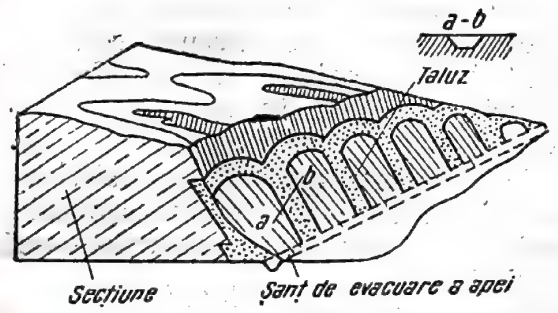


Fig. 364. Drenajul în formă de arc

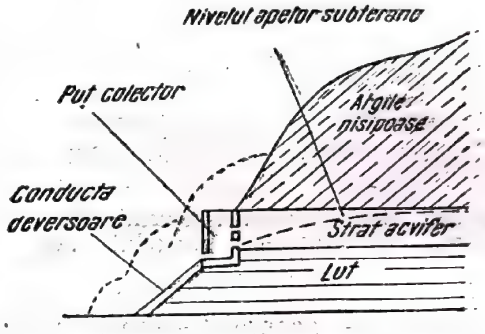


Fig. 365. Captarea izvoarelor din taluz cu ajutorul puțurilor colectoare

Puțurile săpate trebuie să aibă un diametru de 1—1,5 m iar cele forate sub 100 cm.

Pentru captarea apelor subterane care se ivesc la suprafață sub formă de izvoare se execută de asemenea lucrări speciale prin care se curăță și se consolidează ieșirea lor, asigurînd scurgerea regularizată a apei și contribuind prin aceasta la drenarea terenului (fig. 365).

În cazul cînd pe terenurile supuse alunecării se găsesc depresiuni în care se colectează apele, ele trebuie drenate și nivelate, pentru a se evita colectarea apelor în viitor. Pentru umplerea acestor depresiuni, se folosesc argila nisipoasă și pămîntul vegetal care nu permit infiltrarea apelor. În unele cazuri speciale se folosesc diferite metode în scopul combaterii infiltrației apelor superficiale în teren și anume: acoperirea părților expuse cu o îmbrăcăminte impermeabilă din beton cu argilă de 20 cm; un strat de 10 cm nisip bitumat sau brăzde de iarbă sau praf de zgură de cărbuni amestecată cu pămînt în straturi de 30 cm, bitumizarea terenului, congelarea artificială sau consolidarea electro-chimică a terenului etc.

4. **Combaterea alunecărilor cu ajutorul reazimelor din pămînt sau alte materiale.** O altă măsură eficace în lupta cu alunecările este folosirea diferitelor sisteme de reazime care se opun deplasării maselor de pămînt. Ele sînt necesare aproape în toate cazurile de alunecare exceptînd terenurile prea umede. Ele sînt formate din mai multe sisteme și anume: ziduri de sprijin (fig. 366 și 367), ziduri de piloți sau palplanșe, stîlpi contraforturi, traverse de drenare cu contrafort, reazime artificiale din pămînt și pane din beton (fig. 368)

Zidurile de sprijin folosite în cazul terenurilor umede cu bob mic sînt însoțite și de un dren așezat în dosul zidului, de barbacane.

Zidurile de sprijin se folosesc cu succes în următoarele cazuri:
— pentru susţinerea unor coaste cu pante mari
— în debleele din terenuri slabe pentru a se asigura stabilitatea taluzelor
— cînd în taluzele din deblee există un strat slab care are nevoie de sprijin.

5. **Combaterea alunecărilor prin executarea lucrărilor de combaterea eroziunii.** Prin procesul de spălare a stratului de sol de la suprafaţa terenului sau a straturilor inferioare prin acţiunea apei, se creează condiţii favorabile pentru dezvoltarea alunecărilor. Astfel, prin îndepărtarea straturilor de la baza versanţilor, datorită procesului de eroziune în adîncime se creează condiţii de alunecare, surpare şi năruirea straturilor superioare. De asemenea prin procesul eroziunii în suprafaţă, prin creerea de şuvoaie, ogaşe, se creează condiţii pentru apariţia alunecărilor superficiale. Este necesar a se executa lucrările de combaterea eroziunii în suprafaţa şi în adîncime arătate în subcapitolele anterioare.

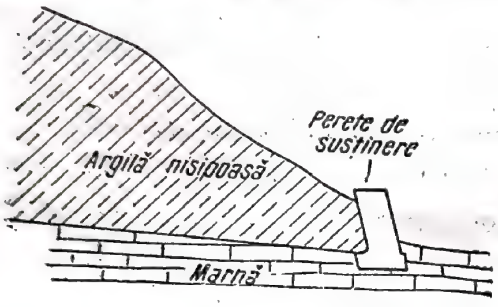


Fig. 366. Consolidarea taluzului alunecător cu ajutorul peretelui de susţinere

6. **Măsuri agricole şi silvice.** În lupta cu alunecările trebuie acordată cea mai mare atenţie şi măsurilor agricole şi silvice.

Astfel, pe aceste terenuri trebuie reglementat sistemul de folosire prin recomandarea acelor culturi care să protejeze solul mai ales în cazul alunecărilor superficiale, cum sînt ierburile, plantaţiile cu specii pomicole sau silvice a căror rădăcină pătrunde mult în teren (nucul, vişinul, salcia mirositoare, plopul, arinul).

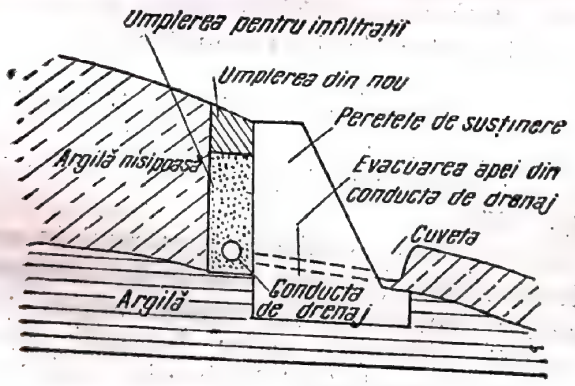


Fig. 367. Perete de susţinere cu drenaj în spate

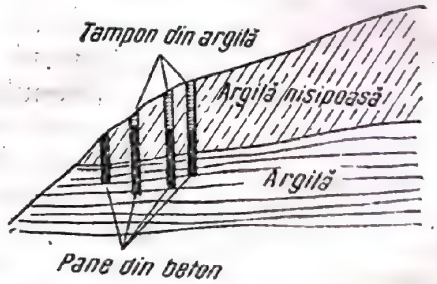


Fig. 368. Consolidarea taluzului cu ajutorul panelor

Aplicarea unui sistem raţional de exploatare agricolă cu arături în lungul curbelor de nivel, folosirea unui procent minim de prăşitoare. De asemenea, se va folosi un sistem de păşunat raţional, oprirea defrişărilor în părţile amenințate cu alunecarea. Recomandarea plantaţiilor, trebuie să fie precedată de un studiu al terenului (solul şi subsolul) deoarece în cazul unor recomandări greşite terenul alunecă cu plantaţii cu tot (mai ales la alunecările adînci).

Faţă de pericolul pe care îl prezintă terenurile alunecătoare pentru economia naţională, în special pentru protecţia căilor de comunicaţii, regiunilor petrolifere, aşezărilor omeneşti şi pentru agricultură, orice măsură luată în vederea fixării terenurilor alunecătoare este bine venită.

Scanned with OKEN Scanner

V. PERDELE DE PROTECȚIE

A. Perdele de protecție a culturilor agricole pe terenuri șese

a. Influența perdelelor de protecție asupra microclimatului

Influența perdelelor de protecție asupra microclimatului este complexă și ea rezultă din influența asupra: vîntului, temperaturii aerului și luminii solare, regimului hidrologic, procesului de solificare și macroclimatului.

Crearea perdelelor de protecție a fost impusă de combaterea secetei. Secetele sînt însoțite de obicei de vînturi uscate.

1. **Influența perdelelor de protecție asupra vîntului.** Trebuie considerate ca vătămătoare pentru culturile agricole din stepele noastre, toate vînturile care nu aduc ploi, căci ele evaporă apa din sol și silesc plantele să transpire puternic.

Influența perdelelor de protecție asupra vitezei acestor vînturi determină în mare măsură și celelalte influențe ale acestora asupra microclimatului.

Perdelele de protecție ca stavilă în fața vîntului, favorizează adunarea în partea bătută de vînt a șuvițelor de aer; acest lucru duce aci la formarea unei perne de aer cu o presiune mai ridicată. În partea apărată a perdelelor de protecție se formează în schimb o zonă cu presiune scăzută.

Caracterul acestor perne de aer și importanța lor, depinde de construcția perdelelor de protecție, de viteza vîntului, relieful terenului și starea atmosferică.

Prin construcția lor perdelele de protecție pot fi impenetrabile, penetrabile și semipenetrabile.

Perdele de construcție impenetrabilă. Împiedică pe toată înălțimea lor trecerea vîntului; cele penetrabile permit șuvițelor de vînt să treacă în partea de sus și cea de jos a perdelelor; cele semipenetrabile permit vîntului să treacă numai prin partea de jos.

La perdelele impenetrabile se formează, în partea bătută de vînt, o pernă mare de aer cu presiune ridicată; din această cauză șuvițele de vînt ocolesc această pernă trecînd pe deasupra perdelei. În partea apărată de vînt, din cauza neelasticității maselor de aer, se creează o zonă cu presiune scăzută, unde viteza vîntului este redusă față de viteza vîntului din stepa liberă.

Lungimea acestei zone reprezintă lungimea efectivă (utilă) a perdelei de protecție.

La perdelele impenetrabile, în partea apărată, se formează o liniște maximă chiar la liziera apărată, și spațiul cu aer mai rarefiat de aci atrage șuvițele de aer care trec peste perdea și acestea coboară repede în jos. Astfel, în zona apă-

rată din spatele perdelei, viteza vîntului se reface foarte repede şi revine la viteza iniţială avută înaintea perdelei.

Perdelele penetrabile. Perna de aer din faţa perdelei este mică, dar în schimb zona cu viteza vîntului redusă din partea apărată este mult mai lungă.

Perdelele semipenetrabile. Pe faţa bătută de vînt perna de aer are o lungime de circa cinci ori înălţimea perdelei, iar lungimea utilă, în care viteza vîntului se reface pînă la 90% din viteza sa iniţială, din cîmpul neprotejat de perdele, este egală cu circa 25 ori înălţimea perdelei.

* * *

Din observaţii rezultă că lungimea utilă din zona protejată, ca şi lungimea cu viteze reduse ale vîntului în faţa perdelei sînt direct proporţionale cu înălţimea perdelei de protecţie (care se notează cu H).

Pe măsură ce perdelele de protecţie tinere cresc, creşte şi lungimea zonei utile. În cazul unui complex pe perdele de protecţie vîntul ar trebui să ajungă la fiecare perdea cu viteză mereu mai mică — dar din cauza fenomenului de turbulenţă a aerului, care provoacă schimburi pe verticală şi deci permite ca şuviţe de aer cu viteze mari de la înălţime să coboare în jos, viteza cu care ajunge vîntul la fiecare perdea este cam aceeaşi.

Dacă solele sînt înconjurate pe toate laturile dreptunghiului lor de perdele de protecţie, micşorarea vitezei vîntului este mai mare decît la sole care au perdele numai pe laturile lungi.

Penetrabilitatea unei perdele, — reprezentată prin diferenţa dintre valoarea vitezei vîntului în cîmpul deschis, (luată egală cu 100) şi valoarea în procente din aceasta a vitezei vîntului la liziera apărată a perdelei, este în funcţie nu numai de construcţia perdelei, ci şi de viteza iniţială a vîntului.

Penetrabilitatea se măsoară cu aşa-numitul coeficient de penetrabilitate, care reprezintă raportul dintre viteza vîntului depe liziera apărată a perdelei (pe tot profilul vertical al acesteia) şi viteza vîntului din cîmpul deschis măsurată la aceleaşi înălţimi de la suprafaţa solului (0,5 m; 1 m; la înălţimea începerii coroanelor, la mijlocul coroanelor şi spre vîrful coroanelor).

Acest coeficient de penetrabilitate al vîntului se exprimă în numere zecimale; cu cît numărul zecimal este mai apropiat de 1, cu atît perdeaua este mai penetrabilă.

Rezultatele cele mai favorabile asupra măririi recoltelor agricole le dau perdelele semipenetrabile şi anume:

— vara, pentru reducerea transpiraţiei culturilor agricole şi evaporaţiei apei din sol, sînt de preferat perdelele semipenetrabile mai impenetrabile (coeficientul de penetrabilitate=0,3),

— iarna, pentru a se obţine depunerea mai uniformă a zăpezii, sînt mai eficace perdele semipenetrabile mai penetrabile (coeficient de penetrabilitate=0,7).

O aceeaşi perdea poate avea coeficientul de penetrabilitate egal cu 0,3, avînd arbuşti joşi, care recepîndu-se iarna să modifice acest coeficient pînă la 0,7.

Din această cauză, după cercetătorul sovietic V. A. Bodrov, cele mai bune rezultate le-au dat perdelele de protecţie cu o penetrabilitate de 35% sau cu un coeficient de penetrabilitate de 0,30—0,35.

Scanned with OKEN Scanner

Eficacitatea perdelelor este mult influenţată de unghiul dintre axa perdelei şi direcţia vîntului.

O dată cu micşorarea vitezei vîntului, perdelele slab penetrabile devin mai impenetrabile, iar cele impenetrabile devin mai penetrabile. Acelaşi lucru se observă şi dacă unghiul din care bate vîntul se micşorează.

Din observaţiile făcute pînă azi rezultă:

1) Cea mai mare eficacitate, ca stavilă contra vînturilor, o au perdelele semipenetrabile, mai impenetrabile,

2) Pentru apărare contra vînturilor uscate dăunătoare, lăţimea cea mai potrivită a acestor perdele este de 8—20 m,

3) Eficacitatea unor perdele izolate, în cazul în care vîntul suflă sub un unghi ascuţit, scade o dată cu micşorarea unghiului astfel:

— dacă unghiul este de 65° în loc de 90°, eficacitatea scade cu 25%;

— la un unghi de 37° eficacitatea scade cu 50% — iar la 25° cu 75%.

4) Lungimea utilă a perdelelor este direct proporţională cu înălţimea lor.

Perdelele de protecţie, reducînd viteza vîntului în zona protejată, reduc acţiunea de spulberare a solului, de ridicare şi de transport a particulelor de sol, exercitată de vînt.

Vîntul, ca şi apa, erodează stratul cel mai de deasupra al solului, lipsindu-l astfel de stratul cel mai fertil. „Furtunile de praf" sau „furtunurile negre" constituie o mare plagă a regiunilor secetoase. Uneori, chiar iarna, după ce zăpada este spulberată de pe cîmp, acţiunea dăunătoare a vîntului se exercită şi asupra solului. Vîntul provoacă astfel un dublu neajuns: spulberarea zăpezii şi spulberarea solului.

Profesorul Gh. Bontea aminteşte de o furtună de praf din Bărăgan în anul 1928 cînd semănăturile de toamnă au fost complet dezgolite de vînt.

In iarna anului 1946—1947 o întreagă regiune din jurul Bucureştiului a fost inundată de un nor de praf roşcat care s-a depus timp de cîteva zile.

Se pot cita şi alte nenumărate exemple.

Perdelele de protecţie constituie principalul mijloc de apărare contra eroziunii şi spulberării solului; ele înlătură primejdia furtunilor de praf, atît în timpul verii cît şi al iernii.

2. **Influenţa perdelelor de protecţie asupra temperaturii aerului şi asupra luminii solare.** *Influenţa asupra temperaturii aerului.* In locurile care sînt sub influenţa perdelelor de protecţie, temperatura aerului este mai ridicată în timpul zilei şi mai scăzută în orele de seară şi noapte.

Diferenţa de temperatură între locurile protejate de perdele şi cele din cîmpul liber, care după prof. Bodrov, într-o zi de vară a atins în staţiunea Rostaşevski 6,2 °C, este cu atît mai mare cu cît ziua este mai caldă, radiaţia mai intensă şi umiditatea relativă mai scăzută. Aceasta se explică printr-o mai puternică încălzire a aerului din straturile joase, datorită insolaţiei care are loc dimineaţa şi prin efectul de radiaţie a căldurii care începe seara.

Perdelele de protecţie impenetrabile favorizează o mai puternică ridicare a temperaturii ziua şi o însemnată răcire noaptea, în zona protejată.

Perdelele de protecţie penetrabile, lăsînd să treacă multe şuviţe de vînt la înălţimea culturilor agricole, contribuie prin aceasta la uniformizarea temperaturii straturilor inferioare de aer, diferenţele de temperatură între zona protejată şi stepa liberă fiind de cel mult 1°.

Perdelele de protecţie semipenetrabile dau rezultate mijlocii între perdelele impenetrabile şi cele penetrabile.

Scanned with OKEN Scanner

Prof. G. Matiakin citează unele studii făcute de Institutul sovietic de aerofizică, care demonstrează că în lanurile de grîu de toamnă, în zona protejată, temperatura este mai ridicată la începutul fazelor de creștere, apoi se nivelează și începînd cu împăierea scade față de cîmpul deschis.

Alte date rezultate din experiențe făcute în Stepa Kamenaia, constată că în zona protejată de perdele, maximele de temperatură de zi sînt mai coborîte, iar minimele de noapte sînt mai ridicate — ceea ce pledează pentru micșorarea amplitudinii zilnice de temperatură și contrazice datele prof. V. A. Bodrov.

Această problemă rămîne deschisă și urmează ca diversele experiențe să lămurească această influență.

Influența perdelelor de protecție asupra luminii solare. Între anumite ore ale zilei, perdelele de protecție umbresc cîmpul agricol vecin. Această umbrire, care se manifestă prin împiedicarea razelor solare să ajungă direct la culturile agricole și prin micșorarea intensității acestei lumini în anumite ore ale zilei aduce o micșorare a timpului de fotosinteză.

Umbrirea depinde de înălțimea perdelei, desimea coronamentului arborilor și mai ales de orientarea perdelelor față de punctele cardinale.

Pe porțiunile înclinate, lățimea fîșiei de teren umbrită este în funcție și de panta terenului, fiind cu atît mai mare cu cît unghiul de pantă este mai mare. Lățimea fîșiei de teren umbrită depinde și de latitudinea locului, aceeași înălțime de perdea lăsînd o umbră cu atît mai mare și de durată mai lungă, cu cît regiunea este situată mai la nord.

Lățimea fîșiei umbrite variază în decursul anului și în decursul fiecărei zile.

La perdelele orientate N-S, fîșia umbrită are cea mai mare lățime dimineața pe o parte a perdelei și seara pe partea cealaltă; La cele orientate E-V, zona de umbrire dominantă se menține spre nord.

In regiunile puternic secetoase sînt date care vorbesc despre influența favorabilă a acestei umbriri asupra recoltelor culturilor agricole. Totuși datele de pînă acum nu permit să se tragă o concluzie definitivă în această privință.

3. **Influența perdelelor de protecție asupra regimului hidrologic.** Coroanele arborilor acoperă solul și razele soarelui sînt interceptate de frunzele acestora, astfel că un număr mic din aceste raze ating solul. Rădăcinile lor măresc permeabilitatea solului și ridică din straturile adînci cantități mari de apă care trecînd prin aparatul foliaceu se evaporă, contribuind astfel la mărirea cantității de apă din atmosferă.

Rădăcinile care se întind aproape de suprafață, crăcile căzute dar mai ales frunzele care cad anual, formînd litieră, fac ca să se oprească aci apele rezultate din precipitații sau din scurgerea superficială.

Salteaua de frunze căzute ferește solul de tasare și-l menține afînat, ceea ce îl face capabil să rețină o mare cantitate de apă.

Arborii, pomii și arbuștii rețin în coroanele lor o mare cantitate de apă din precipitații, micșorînd astfel intensitatea cu care această apă atinge solul și ferindu-l astfel de lovituri și de spălare pe deoparte, iar pe de altă parte, aceleași coroane umbresc solul, îl feresc de vînt și prin aceasta reduc evaporația apei din sol.

In același timp, arborii cheltuiesc foarte multă apă prin transpirație și în acest mod se mărește cantitatea de apă din atmosferă, o satură cu vapori de apă și acest lucru micșorează evaporația solului și transpirația culturilor agricole aflate în vecinătate.

De aici rezultă cît de complexă este influenţa perdelelor de protecţie asupra regimului hidrologic şi ea explică de ce problema împăduririlor de protecţie a întîmpinat atîtea greutăţi şi de ce s-au emis păreri greşite că vegetaţia înaltă usucă solul şi deci ea trebuie defrişată şi înlăturată din stepă.

Influenţa perdelelor asupra umidităţii aerului. Umiditatea aerului este influenţată în mare măsură de viteza vîntului şi de temperatura aerului. Perdelele reducînd viteza vîntului, contribuie la sporirea umidităţii aerului.

Mişcarea aerului mai umed aflat în straturile cele mai de jos ale atmosferei şi amestecarea lui cu straturile superioare uscate ale atmosferei este cu atît mai intensă, cu cît viteza vîntului şi turbulenţa aerului sînt mai pronunţate.

Prin micşorarea vitezei vîntului datorită perdelelor de protecţie, vaporii de apă proveniţi din transpiraţia plantelor, evaporaţia apei din sol sau de pe lucii de apă, sînt reţinuţi mai multă vreme la înălţimea plantelor agricole.

Creşterea cantităţii de vapori de apă, deci mărirea, atît a umidităţii relative cît şi a celei absolute a aerului, este proporţională cu reducerea vitezei vîntului dată de perdelele de protecţie.

Prof. B o d r o v, la staţiunea Rostaşevski, a constatat că în cele mai calde zile din iulie-august umiditatea relativă în zona apărată de perdele de protecţie s-a menţinut egală cu 53,3—54,8%, pînă la 100 m de lizieră — pe cînd în cîmpul liber, ea a atins abia 48,2%, umiditatea absolută variind aproape în acelaşi fel.

In concluzie se constată că:

— In zona protejată de perdele de protecţie, creşte umiditatea relativă şi absolută a aerului în stratul de la înălţimea culturilor agricole.

Procentul de creştere este cu atît mai pronunţat, cu cît atmosfera este mai uscată şi mai caldă.

— In timpul vînturilor uscate se constată o creştere a umidităţii relative cu 5%, iar a celei absolute cu 2—3 mm faţă de cîmpul liber.

Creşterea maximă a umidităţii relative se observă seara şi noaptea, la vînturi puternice.

Reţinerea ploilor şi zăpezilor de către coroanele arborilor, pomilor şi arbuştilor. Arborii, pomii şi arbuştii reţin în coroanele lor 10—40% din totalitatea precipitaţiilor. Apa astfel reţinută se evaporă repede, restul precipitaţiilor contribuind la umectarea solului.

Influenţa perdelelor de protecţie asupra evaporaţiei apei din sol. Din cercetările făcute rezultă că atît în timpul zilei cît şi al nopţii, evaporaţia apei din sol este mai redusă în zona protejată de perdele de protecţie, reducerea procentuală cea mai mare producîndu-se în timpul baterii vînturilor secetoase.

Aceasta rezultă şi din curba evaporaţiei, obţinută de prof. B o d r o v la staţiunea Timaşevski, pentru zona apărată de perdele, în cazul a două vînturi diferite (fig. 369).

Reducerea evaporaţiei apei din sol în zona apărată de perdele este simţită şi în zilele mai reci şi cu o umiditate relativă mai ridicată.

In zona apărată de perdelele de protecţie evaporaţia apei din sol este în medie cu 25% mai redusă decît în cîmpul liber, ceea ce contribuie la rămînerea în sol a unei mai mari provizii de apă aflată la dispoziţia plantelor.

Pentru a se obţine această reducere a evaporaţiei, distanţa între perdelele principale trebuie să nu depăşească 30 H.

Influenţa perdelelor de protecţie asupra transpiraţiei culturilor agricole. Cu privire la influenţa perdelelor de protecţie asupra transpiraţiei culturilor agricole S. P. K o s t î c e v a arătat că perdelele de protecţie, contribuind la

De aici rezultă cît de complexă este influența perdelelor de protecție asupra regimului hidrologic și ea explică de ce problema împăduririlor de protecție a întîmpinat atîtea greutăți și de ce s-au emis păreri greșite că vegetația înaltă usucă solul și deci ea trebuie defrișată și înlăturată din stepă.

Influența perdelelor asupra umidității aerului. Umiditatea aerului este influențată în mare măsură de viteza vîntului și de temperatura aerului. Perdelele reducînd viteza vîntului, contribuie la sporirea umidității aerului.

Mișcarea aerului mai umed aflat în straturile cele mai de jos ale atmosferei și amestecarea lui cu straturile superioare uscate ale atmosferei este cu atît mai intensă, cu cît viteza vîntului și turbulența aerului sînt mai pronunțate.

Prin micșorarea vitezei vîntului datorită perdelelor de protecție, vaporii de apă proveniți din transpirația plantelor, evaporația apei din sol sau de pe lucii de apă, sînt reținuți mai multă vreme la înălțimea plantelor agricole.

Creșterea cantității de vapori de apă, deci mărirea, atît a umidității relative cît și a celei absolute a aerului, este proporțională cu reducerea vitezei vîntului dată de perdelele de protecție.

Prof. B o d r o v, la stațiunea Rostașevski, a constatat că în cele mai calde zile din iulie-august umiditatea relativă în zona apărată de perdele de protecție s-a menținut egală cu 53,3—54,8%, pînă la 100 m de lizieră — pe cînd în cîmpul liber, ea a atins abia 48,2%, umiditatea absolută variind aproape în același fel.

În concluzie se constată că:

— În zona protejată de perdele de protecție, crește umiditatea relativă și absolută a aerului în stratul de la înălțimea culturilor agricole.

Procentul de creștere este cu atît mai pronunțat, cu cît atmosfera este mai uscată și mai caldă.

— În timpul vînturilor uscate se constată o creștere a umidității relative cu 5%, iar a celei absolute cu 2—3 mm față de cîmpul liber.

Creșterea maximă a umidității relative se observă seara și noaptea, la vînturi puternice.

Reținerea ploilor și zăpezilor de către coroanele arborilor, pomilor și arbuștilor. Arborii, pomii și arbuștii rețin în coroanele lor 10—40% din totalitatea precipitațiilor. Apa astfel reținută se evaporă repede, restul precipitațiilor contribuind la umectarea solului.

Influența perdelelor de protecție asupra evaporației apei din sol. Din cercetările făcute rezultă că atît în timpul zilei cît și al nopții, evaporația apei din sol este mai redusă în zona protejată de perdele de protecție, reducerea procentuală cea mai mare producîndu-se în timpul baterii vînturilor secetoase.

Aceasta rezultă și din curba evaporației, obținută de prof. B o d r o v la stațiunea Timașevski, pentru zona apărată de perdele, în cazul a două vînturi diferite (fig. 369).

Reducerea evaporației apei din sol în zona apărată de perdele este simțită și în zilele mai reci și cu o umiditate relativă mai ridicată.

În zona apărată de perdelele de protecție evaporația apei din sol este în medie cu 25% mai redusă decît în cîmpul liber, ceea ce contribuie la rămînerea în sol a unei mai mari provizii de apă aflată la dispoziția plantelor.

Pentru a se obține această reducere a evaporației, distanța între perdelele principale trebuie să nu depășească 30 H.

Influența perdelelor de protecție asupra transpirației culturilor agricole. Cu privire la influența perdelelor de protecție asupra transpirației culturilor agricole S. P. K o s t î c e v a arătat că perdelele de protecție, contribuind la

mărirea umidității aerului în stratul culturilor agricole și ca o consecință a reducerii vitezei vîntului, reținînd mult timp acest strat neprimenit, reduc și intensitatea transpirației plantelor.

Micșorîndu-se astfel pierderile de apă provocate de transpirația plantelor și de evaporația apei din sol, provizia momentană de apă în sol este mai mare și se micșorează probabilitatea atingerii coeficientului de ofilire.

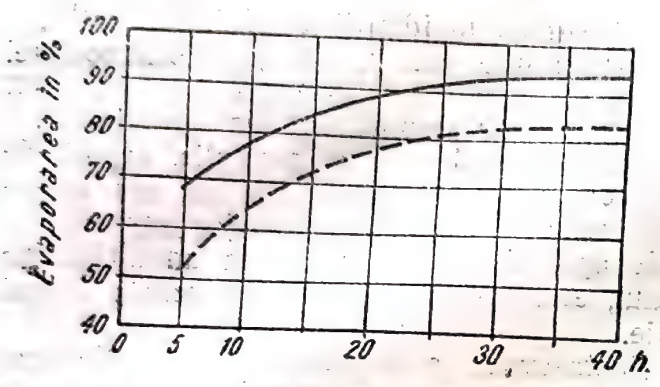


Fig. 369. — Evaporarea în partea bătută de vînt a perdelei forestiere la o viteză a vîntului în cîmp de 3 m/s (linie plină) și 5,5 m/s (linie punctată)

Pierderile de apă datorite transpirației plantelor nu sînt uniforme pe toată zona protejată. Spre deosebire de ceea ce se întîmplă într-un cîmp uniform umectat, unde se pierde prin transpirație aceeași cantitate de apă pe toată suprafața, în zona protejată se pierde mai multă apă lîngă perdea, unde, sub influența perdelei s-a acumulat mai multă apă în sol decît în restul zonei protejate, unde rezerva de apă este cu atît mai mică cu cît depărtarea de perdea este mai mare.

Efectul perdelelor de protecție asupra transpirației plantelor este ilustrat prin datele comparative obținute de cercetătorii sovietici Z. F. Samohin și E. I. Sefer-Sofonov (tabela 201).

TABELA 201

Puncte de observație	Consumul apei (g) de către plantă pentru 1 g de substanță uscată			
	27. V	12. VI	30. VI	23. VII
Stepa liberă	15,44	9,48	2,94	2,92
Zona protejată	12,60	6,44	2,15	2,16

Se poate socoti în medie că transpirația plantelor agricole în zona protejată este redusă cu 10% față de cîmpul liber, ceea ce face posibilă cultivarea în zona protejată a unor specii de plante sau soiuri mai pretențioase față de apă, dar și mai productive.

Influența perdelelor de protecție asupra depunerii zăpezii în zona protejată. În cîmpul liber, o bună parte din zăpada căzută este spulberată de vînt și îngrămădită în viroage, ravene și în general în depresiuni. Coeficientul de spulberare a zăpezii (diferența dintre procentul zăpezii căzute minus procentul zăpezii rămase) depășește de obicei 50%.

În zona protejată de perdele, coeficientul de spulberare a zăpezii este practic egal cu zero — aici rămînînd pe loc toată zăpada căzută.

În afară de reținerea zăpezii, interesează însă și modul cum se așază zăpada în zona protejată, o așezare uniformă fiind cea mai favorabilă agriculturii. În legătură cu această așezare a zăpezii, perdelele de protecție nu dau

încă rezultate satisfăcătoare deoarece în perdele se adună valuri de zăpadă cu atît mai mari, cu cît perdelele sînt mai impenetrabile.

Topirea zăpezii astfel acumulate se prelungește mult în primăvară, și de cele mai multe ori, se formează bălțoace care întîrzie lucrările agricole din vecinătatea perdelelor.

In perdelele semipenetrabile, care interesează cel mai mult agricultura, se formează de obicei valuri mici, ajungînd la cel mult 1,5 m înălțime și taluzul spre interior se prelungește adînc în zona protejată (fig. 370).

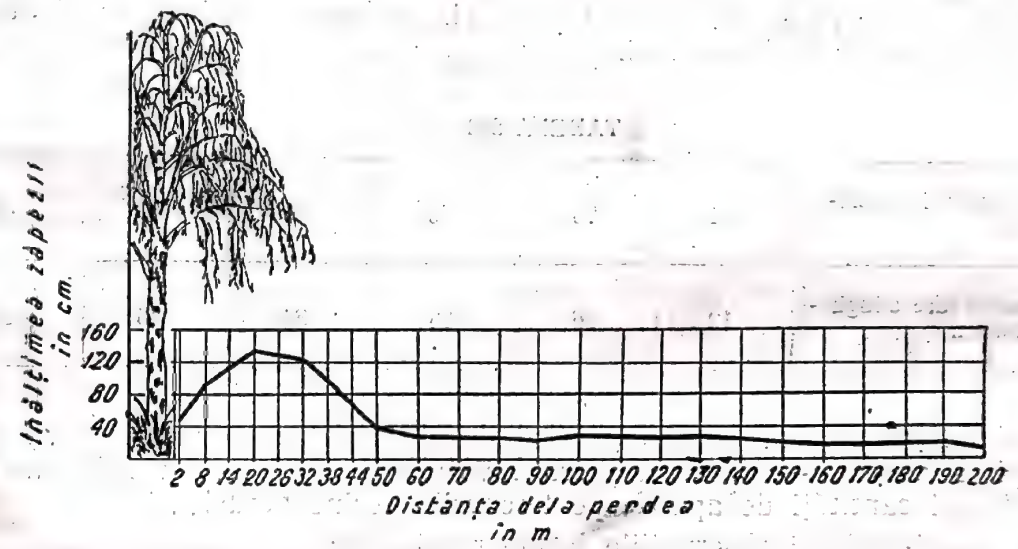


Fig. 370. — Profilul depunerilor de zăpadă lîngă perdeaua semipenetrabilă. înainte de topirea zăpezii

Din figură se vede că valul de zăpadă are înălțimea maximă de 130 cm la circa 20 m de lizieră, iar taluzul se întinde pînă la 50 m în interior.

Urmează apoi o zonă întinsă cu o depunere uniformă a zăpezii, care are 18—40 cm, în timp ce în cîmpul liber înălțimea stratului de zăpadă atinge 8—10 cm.

Din experiențele și observațiile făcute rezultă că:

1) toate perdelele reduc coeficientul spulberării zăpezii;

2) perdelele semipenetrabile îngrijite, ca și cele penetrabile, permit o mai bună așezare a zăpezii în zona protejată;

3) perdelele impenetrabile rețin prea multă zăpadă în interiorul lor, ceea ce este nefavorabil pentru uniforma repartizare a rezervei de apă în sol, deci și pentru uniformitatea culturilor agricole în toată zona protejată;

4) influența perdelelor de protecție asupra depunerii zăpezii începe să se simtă încă de la vîrsta de 2—4 ani a perdelelor.

Influența perdelelor de protecție asupra înghețului și dezghețului solului. Influența pe care perdelele de protecție o au asupra duratei și adîncimii înghețului și a dezghețului solului se răsfrînge și asupra reținerii în sol a apei provenite din topirea zăpezii. Dacă solul este înghețat, întreaga cantitate de apă provenită din topirea zăpezii se scurge la vale pe pante ori cît de mici.

In general un sol îngheață pînă la adîncimea de 1,00 m și uneori și mai mult. Din cercetările sovietice rezultă că solul de sub perdele nu îngheață decît pînă la o adîncime de cel mult 40—65 cm.

Scanned with OKEN Scanner

Timpul necesar dezgheţului este în consecinţă şi el diferit. Dezgheţul solului are loc în acelaşi timp, de sus în jos (cauzat de soare) şi de jos în sus (cauzat de căldura internă a pămîntului) şi este cu atît mai activ cu cît este acoperit de o cantitate mai mare de zăpadă.

Dezgheţul de sus în jos începe, în general, după topirea zăpezii.

În iernile în care zăpada cade timpuriu, nu rareori, sub perdea, solul nu îngheaţă sau îngheaţă pentru un timp foarte scurt.

Influenţa păturii de zăpadă asupra îngheţării solului este arătată în tabela 202 întocmită de F. N. Korotkevici, pe baza experienţelor făcute în cîmpul experimental Pridesnenskoi.

TABELA 202

Înălţimea păturii de zăpadă cm	84	70	60	50	47	46
Adîncimea la care e îngheţat solul cm	12	16	25	34	45	61

Solul de sub perdea este în general dezgheţat atunci cînd primăvara începe topirea zăpezii — şi acest lucru favorizează reţinerea şi înfiltrarea în sol a întregei cantităţi de apă de pe terenurile vecine perdelei.

Din experienţele şi observaţiile făcute rezultă că:

— solul din cîmpul liber îngheaţă mult mai adînc decît solul de sub perdea,

— textura solului influenţează adîncimea de îngheţ a solului; astfel solurile nisipoase îngheaţă mai adînc decît cele argilo-nisipoase .

Influenţa perdelelor de protecţie asupra scurgerii de suprafaţă a apelor. Cea mai mare cantitate de apă se scurge pe terenurile agricole primăvara la topirea zăpezilor şi vara în perioada ploilor torenţiale.

Cu cît topirea zăpezii este mai accelerată, cu atît mai puţină apă se infiltrează în sol şi cu atît mai multă apă se scurge la suprafaţa solului.

În primăverile lungi, în zona apărată de perdele cît şi în perdele, durata topirii zăpezii este apropiată de cea din cîmpul liber. În primăverile scurte zăpada de sub perdele se topeşte cu mult mai încet decît în zona protejată, unde, de asemenea, se topeşte mai încet de cît în cîmpul liber.

Se poate considera că durata topirii zăpezii din perdea este cu $^1/_3$ mai lungă decît în cîmpul liber. Mărirea duratei de topire a zăpezii are drept consecinţă reducerea cantităţii de apă ce se scurge la suprafaţă în unitatea de timp şi deci sporirea cantităţii de apă reţinută de sol şi înfiltrată în acesta.

Zăpada din perdea rămîne înfoiată, ceea ce contribuie la accelerarea dezgheţului solului şi la mărirea capacităţii lui de a reţine şi înfiltra apă.

Din experienţele sovietice se constată că solul din cîmpul liber se îmbibă cu apă încă din timpul iernii, ceea ce provoacă o îngheţare mai puternică a solului şi în acelaşi timp o saturare cu apă a păturii superficiale de sol, datorită zilelor calde de iarnă, iar sub perdea solul rămîne uscat şi deci avid de apă în fiecare primăvară.

Scanned with OKEN Scanner

Litiera perdelei și suprafața neregulată a terenului formată de rădăcinile de la suprafața solului crează mici stavile care ajută la reținerea în perdea a apei din zăpadă și a celei scurse din terenurile vecine.

Infiltrația apei în solul de sub perdea este favorizată și de o permeabilitate mai ridicată a solului aflat sub arbori, permeabilitate care depășește de 5—6 ori permeabilitatea solurilor fără structură din cîmpul cultivat. Litiera singură poate reține o cantitate de apă egală cu de 2—4 ori greutatea sa proprie.

Din cercetările făcute la stațiunea experimentală Novosilsk, rezultă că o perdea de 50—60 m lățime pe o pantă normală, poate reține total scurgerea de suprafață de pe cîmpul vecin lat de 400 m.

G. F. Basov a obținut în stepa Kamenaia un coeficient de scurgere egal practic cu zero, la o împădurire a bazinului de recepție în proporție de 18%. Acest rezultat după prof. Bodrov se obține și la o proporție mai mică de împădurire.

În rezumat se constată că:

perdelele de protecție prelungesc durata de topire a zăpezii, mențin solul dezghețat sub ele, măresc permeabilitatea lui pentru apă și prin efectul litierii și al neregularității microreliefului solului perdelei, opresc scurgerea de suprafață a apelor provenite din topirea zăpezii din perdea ca și a apei ce se scurge din terenurile vecine.

Toate aceste efecte ale perdelelor contribuie la mărirea proviziei de apă din sol, ceea ce mai ales în zonele secetoase duce direct la mărirea recoltelor agricole.

Influența perdelelor de protecție asupra umidității solului. După V. I. Rutkovski, această influență se manifestă prin aceea că:

— în prima jumătate a verii, în stepa liberă, pe fîneață și sub perdea. provizia de apă se micșorează cam egal;

— în a doua jumătate a verii, în cîmpia liberă, provizia de apă crește datorită precipitațiilor și lipsei culturilor care au fost culese, iar pe fînețe și sub perdea scade în continuare mult;

— sub perdea, provizia de apă scade pînă la sezonul de ploi de toamnă, vegetația forestieră consumînd apă mai multă decît cantitatea de precipitații căzute, și diferența între provizia de apă din cîmp și de sub perdea atinge 100 mm;

— toamna tîrziu, în toate părțile, solul se îmbogățește în apă;

— iarna, în zile calde, cîmpul se mai aprovizionează cu apă; sub perdea însă nu;

— primăvara, solul de sub perdea reține și infiltrează o cantitate imensă de apă; această apă ajunge de cele mai multe ori la apa freatică și contribuie la ridicarea nivelului acesteia; în cîmp și pe fîneață se reține puțină apă care se scurge și astfel provizia de apă a solului rămîne în favoarea zonei de sub perdea.

În concluzie deci:

— primăvara și la începutul verii, rezerva de apă aflată la dispoziția plantelor este mult mai mare sub perdea și în zona protejată decît în cîmpul liber.

— după seceriș, rezerva de apă continuă să scadă sub perdea și să sporească în cîmp. Acest lucru face ca să fie prezentă în aer o cantitate mai mare de vapori, ceea ce îndulcește microclimatul; circuitul apei este astfel mai accelerat decît în cazul lipsei de perdele.

Scanned with OKEN Scanner

Influența perdelelor asupra apelor freatice. Înmagazinarea în solul de sub perdele ca și în solul de sub păduri a unor cantități foarte mari de apă are drept urmare că în unele primăveri, nivelul apelor freatice sub perdelele de protecție se ridică foarte mult.

De multe ori în zonele protejate nivelul apelor freatice, aprovizionat puternic într-un an prielnic, rămîne mai ridicat decît în stepă mai mulți ani secetoși la rînd, deși vegetația forestieră consumă mai multă apă decît vegetația ierbacee.

Influența perdelelor de protecție asupra nivelului apelor freatice este mai importantă pentru agricultură în regiuni și raioane unde apele freatice sînt foarte adînci — adică tocmai în regiunile de silvostepă și mai ales în stepă. Această influență a perdelelor de protecție mari și mici asupra nivelului apelor freatice are drept urmare o regularizare a regimului rîurilor și fluviilor și prin aceasta o reducere a pericolului inundațiilor.

Prin împiedicarea mîlirii și murdăririi apelor fluviilor și rîurilor, datorită reducerii scurgerii apelor de suprafață de pe terenurile vecine cu ele, apoi prin favorizarea unei alimentări continue a izvoarelor din apele freatice, perdelele de protecție au un efect favorabil asupra navigabilității cursurilor de apă și reduc necesitatea curățirii și adîncirii acestora.

Perdelele de protecție îndeplinesc astfel un mare rol economic; ele nu numai că apără și măresc recoltele agricole, ci contribuie și la stabilirea unui circuit al apei mai favorabil pentru economia națională și pentru sănătatea și navigabilitatea apelor.

4. **Influența perdelelor de protecție asupra procesului de solificare.** Din studiile prof. N. N. Stepanov rezultă că perdelele de protecție provoacă în sol o micșorare a conținutului în cationi de calciu și magneziu ceea ce duce la micșorarea valorii pH-ului solului.

Din cercetările lui N. K. Vehov, rezultă că solurile de stepă și silvostepă împădurite se modifică vizibil în 13—15 ani de la închiderea coroanelor.

Din cercetările făcute de G. M. Tumin în Stepa Kamenaia rezultă că regimul termic și hidrologic creat de perdelele de protecție favorizează, atît sub perdele cît și în zona protejată, un proces lent de podzolire.

Acest proces aduce, în special, pe solurile de stepă, o sporire a cantității de humus și o îngroșare a orizontului *A*, ceea ce contribuie la mărirea fertilității solului.

Din cercetările lui A. F. Tiganenko rezultă că și starea fizică a solului se ameliorează sub influența perdelelor prin faptul că din mărunță glomerulară structura lui devine macroglomerulară.

Se consideră în general că aceste transformări se datoresc unei litiere bogate și unui regim mai favorabil al apei în sol.

În rezumat se constată că:

— solul de sub perdele și din zona protejată manifestă un început de podzolire, trecînd de la solul existent, prin tipurile de cernoziom, spre podzol.

Acest lucru aduce, în stepă mai ales și în silvostepa sudică o mărire a orizontului de humus și o îmbunătățire a structurii solului, ceea ce favorizează mărirea fertilității lui.

— cele mai active modificări ale solului în zona secetoasă, au fost observate sub speciile stejar și pin.

5. **Influența perdelelor de protecție asupra macroclimatului.** Modificarea regimului vîntului, a regimului hidrologic și a procesului de solificare, influențează și asupra climatului în genere. La rîndul său, climatul schimbat va în-

Scanned with OKEN Scanner

fluenţa asupra dezvoltării perdelelor de protecţie, asupra regimului vîntului, hidrologic şi asupra procesului de solificare. Toate aceste procese sînt complexe şi interdependente — astfel că analizîndu-se influenţa hidrologică a perdelelor de protecţie nu se poate neglija influenţa acestora şi asupra cantităţii de precipitaţii ce vor cădea.

Mărimea precipitaţiilor este în legătură cu prezenţa în atmosferă a unei cantităţi mai mari de vapori de apă — ceea ce se realizează prin transpiraţia mai intensă şi de mai lungă durată a arborilor care formează perdelele de protecţie — şi de o răcire a temperaturii aerului — ceea ce se va realiza prin cheltuirea unei mai mari cantităţi de căldură pentru evaporaţie şi transpiraţie mărită, cauzată de reţelele de perdele de protecţie şi la rămînerea unei cantităţi mai mici de căldură pentru încălzirea aerului, favorizîndu-se astfel o răcire a acestuia.

6. **Sporirea recoltelor agricole sub influenţa perdelelor de protecţie.** Pe baza cercetărilor sovietice asupra sporirii recoltelor agricole datorită perdelelor de protecţie, se constată că: perdelele măresc, în zona protejată, pe toate tipurile de sol, recoltele tuturor culturilor agricole: cereale, leguminoase, uleioase, tehnice, legume şi ierburi.

In punctul experimental Timaşevski (zona cernoziomurilor obişnuite), în urma studiilor lui B. V. Karuzin, în medie, recoltele au fost (tabela 203):

TABELA 203

Cultura	Recolta (kg/ha)		
	Zona protejată	Stepa liberă	Plusul
Secară de toamnă	1 920	1 660	260
Grîu de toamnă	1 430	1 300	130
Grîu moale de primăvară	1 480	1 230	250
Grîu tare de primăvară	1 330	1 000	330
Ovăz	1 690	1 440	250
Mei	1 650	1 470	180

In zona cernoziomului castaniu şi brun deschis de stepă uscată, influenţa perdelelor de protecţie asupra recoltelor este şi mai mare.

In regiunea Astrahan, recoltele de cereale în zona protejată sînt de două ori şi ceva mai mari decît recoltele din stepa liberă, iar recoltele de pepeni au fost de 11 500 kg/ha faţă de 4 500 kg/ha în stepa liberă.

Sporurile cele mai mari le înregistrează ierburile perene.

Din experienţele făcute în Dobrogea de Dr. Ing. I. Lupe (laureat al premiului de stat) rezultă că recoltele medii de pe terenurile protejate de perdele de protecţie, în procente faţă de terenurile neprotejate (100%), sînt:

Grîu de toamnă	123—176%
Ovăz	123—246%
Porumb	123%
Fîn uscat	395%

In 1946 la Mărculeşti (reg. Bucureşti), cînd pe terenurile neprotejate nu s-a obţinut nici un fel de recoltă, pe terenurile protejate recolta de grîu era de 870—2 560 kg/ha.

In 1947, cînd în Dobrogea grîul de toamnă a pierit, pe terenurile protejate, recolta a fost de 400—600 kg/ha. La GAS Ciocîrlia (Reg. Constanța) în 1950 recolta de grîu pe terenurile protejate era de 1 700 kg/ha, în timp ce pe terenurile neprotejate a ajuns abea la 700 kg/ha.

Cercetările Dr. ing. I. Lupe arată comparativ recoltele diferitelor culturi agricole de la Mangalia, Mărculești, Jigălia și Ciocîrlia (1943) din zona neprotejată și cele aflate sub influența perdelelor de protecție. După aceste cercetări toate recoltele se măresc simțitor între 143 și 805 kg/ha în zonele protejate.

In medie, se poate considera că în zona protejată recoltele vor crește cu cel puțin următoarele procente:

Cereale	20%
Legume, bostani, pepeni	50%
Ierburi	10%

Cele mai mari recolte se înregistrează în apropierea lizierei perdelei, ele scăzînd pe măsură ce depărtarea de acestea crește; cele mai mari creșteri de recoltă se marchează în anii cei mai secetoși, cînd sporul în zona protejată poate atinge 300%.

Perdelele de protecție nu numai că măresc recoltele agricole, dar asigură și stabilitatea acestor recolte în decursul anilor ferindu-le de fluctuații prea mari.

Influența favorabilă a perdelelor începe încă de la vîrsta de 3—5 ani a acestora și crește cu trecerea anilor.

În zona protejată, după observațiile făcute de B. V. Karuzin, se îmbunătățește și calitatea bobului, mărindu-se greutatea sa absolută. Această mărire a greutății absolute a bobului atinge un plus de 10—35% față de cîmpul liber. De asemenea, crește înălțimea medie a tulpinelor, desimea plantelor și chiar și lungimea spicului.

Din cercetările lui E. I. Sofer-Sofonov rezultă că sub influența perdelelor de protecție se mărește lungimea spicului, numărul spiculețelor în spic și numărul boabelor.

In zona protejată, ameliorîndu-se regimul umidității, devine posibilă cultivarea unor specii sau soiuri mai pretențioase față de apă, care soiuri vor putea da recolte mai mari decît soiurile recomandate astăzi pentru stepă.

Perdelele de protecție crează condiții favorabile pentru cultura viei și a livezii. Micșorînd viteza vîntului, perdelele feresc pomii de scuturare și rupere și permit crearea de livezi și vii în condițiile unde astăzi de obicei acestea se usucă sau degeră.

Perdelele de protecție au efect favorabil asupra ierburilor perene și anuale, contribuind atît la sporirea masei verzi produse de acestea cît și la aceea a masei de rădăcini care, la rîndul ei, contribuie la formarea unei structuri stabile a solului și la creșterea fertilității lui.

Eficacitatea sistemului de îngrășăminte crește în zona protejată; astfel o solă îngrășată la fel a dat în cîmpul liber un spor de recoltă de 170 kg la grîu, iar în zona protejată de 420 kg la hectar.

In general se observă că eficacitatea perdelelor de protecție crește o dată cu introducerea tuturor verigilor sistemului de agricultură modern.

In perdele, albinele găsesc un bun adăpost și hrană mai multă, deoarece în zona protejată se lungește perioada de înflorire a plantelor — ceea ce va

aduce şi o simţitoare creştere de recoltă de miere, ca şi o creştere a recoltelor agricole prin intensificarea polenizării.

O dată cu favorizarea măririi recoltelor agricole în zona protejată se crează şi condiţii mai bune pentru o bogată dezvoltare a buruienilor. De aceea, în această zonă trebuie intensificată lupta contra buruienilor.

În afara influenţelor asupra recoltelor culturilor agricole, perdelele de protecţie oferă gospodăriilor agricole o bună parte din materialul lemnos de care au nevoie pentru construcţie şi pentru încălzit.

Aceasta este deosebit de important în regiunea de stepă.

În afară de material lemnos, perdelele de protecţie pot furniza fructe ca: corcoduşe, zarzăre, caise, nuci, dude etc.

Colhozurile „Comsomolul leninist" şi „Silniţkoe" din regiunea Rostov au obţinut prin valorificarea caiselor produse în perdele sumele necesare pentru a acoperi toate cheltuielile făcute cu crearea acestor perdele.

b. Raionarea perdelelor de protecţie

Toate problemele legate de aşezarea pe diferite suprafeţe a perdelelor de protecţie ca şi listele speciilor în funcţie de sol, precipitaţii, expoziţie, apă freatică etc. se tratează sub titlul de raionarea perdelelor de protecţie.

Raionarea perdelelor de protecţie îmbracă două aspecte diferite şi anume:

— raionarea teritorială a perdelelor de protecţie,

— raionarea speciilor tehno-pomicole şi forestiere pentru perdelele de protecţie.

Ambele aspecte de raionări pot îmbrăca două forme diferite:

— formă operativă, cînd raionarea teritorială ca şi a speciilor se îmbină într-un tot unitar şi se numeşte proiect pentru crearea perdelelor de protecţie în unitatea A,

— formă orientativă, cînd se poate ca fiecare aspect al raionării să fie prezentat separat, cu scopul de a da un plan sau o hartă panoramică informativă sau orientativă.

Astfel pentru raionarea teritorială a perdelelor de protecţie ale unei circumscripţii, raion, regiune sau ţară se prezintă de obicei un plan sau o hartă, avînd amplasate mai mult sau mai puţin amănunţit felurile de perdele de protecţie de care are nevoie acea unitate de suprafaţă. Pe aceste planuri sau hărţi se pot urmări racordările necesare, execuţia, dezvoltarea perdelelor de protecţie etc.

Pentru raionarea speciilor se întocmesc de obicei tabele sau broşuri unde pentru diferitele raioane, pe terenurile cu sau fără eroziune apreciabilă şi pentru diferitele tipuri de soluri se dau speciile care se recomandă, împărţite în patru categorii şi anume:

— specii principale
— specii secundare sau însoţitoare
— arbuşti
— specii tehno-pomicole.

Aceste broşuri sau tabele şi indicaţii sînt orientative, căci pentru întocmirea unui proiect de perdele de protecţie trebuie să se facă studii asupra vegetaţiei arborescente din unitatea respectivă şi pe baza acestor studii să se pornească la proiectare.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a se întocmi o raionare justă a perdelelor de protecție trebuie să se cunoască cît mai amănunțit raioanele secetoase, formele și cauzele acestor secete, răspîndirea lor, înzăpezirea drumurilor, cantitatea de praf din aer, direcția vînturilor ca și direcția vînturilor dominante nefavorabile, mărimea pantelor, forma versanților și alte amănunte asupra teritoriului.

Pe baza acestora se poate judeca asupra felului perdelelor de protecție sau înverzirilor care sînt necesare, putîndu-se stabili totodată orientarea acestora, lățimea, lungimea etc.

Pe baza informațiilor actuale, repartizarea teritoriilor secetoase din R.P.R., pe trei urgențe care necesită crearea de perdele de protecție, este indicată în tabela 204, după C. I. Popescu.

TABELA 204

Regiunile	Suprafața regiunilor în mii de ha			
	Urgența I	Urgența II	Urgența III	Total
Dobrogea	580	247	—	827
Bărăgan	940	751	143	1 834
Cîmpia Olt-Argeș	175	530	428	1 133
Cîmpia Olteniei	405	298	266	969
Cîmpia Tisei	372	233	216	821
Cîmpia Transilvaniei	487	—	272	759
Nord-estul Moldovei	435	715	—	1 150
Total	3 394	2 774	1 325	7 493

Pentru aceleași regiuni secetoase ale țării suprafețele necesare a fi ocupate efectiv de perdelele de protecție pe urgențe sînt arătate în tabela 205 după C. I. Popescu.

TABELA 205

Regiuni	Perdele de protecție de-a lungul rîurilor, mii de hectare	Perdelele de protecție pentru terenurile agricole, mii de hectare			Total general, mii de hectare
		Urgența I și II	Urgența III	Total	
Dobrogea	0,7	115,8	—	115,8	116,5
Bărăgan	4,8	101,5	8,6	110,1	114,9
Cîmpia Olt-Argeș	1,8	42,3	25,6	67,9	69,7
Cîmpia Olteniei	1,4	42,1	16,0	58,1	59,5
Cîmpia Tisei	0,7	27,9	8,6	36,5	37,2
Cîmpia Transilvaniei	—	61,9	43,5	105,4	105,4
Nord-estul Moldovei	3,0	161,0	—	161,0	164,0
	12,4	552,5	102,3	654,8	667,2

Scanned with OKEN Scanner

Rezultă că sînt necesare, pentru regiunile secetoase ale ţării, 654 800 ha perdele de protecţie pentru terenurile agricole şi de 12 400 ha perdele de protecţie de-a lungul rîurilor — deci un total de 667 200 ha perdele cu nuanţă agricolă, la care trebuie să se adauge perdele pentru înverzirea drumurilor şi şoselelor, înverzirea centrelor populate săteşti şi oraşe, perdele parazăpezi, antierozionale, pe lucrările de ameliorații agricole etc.

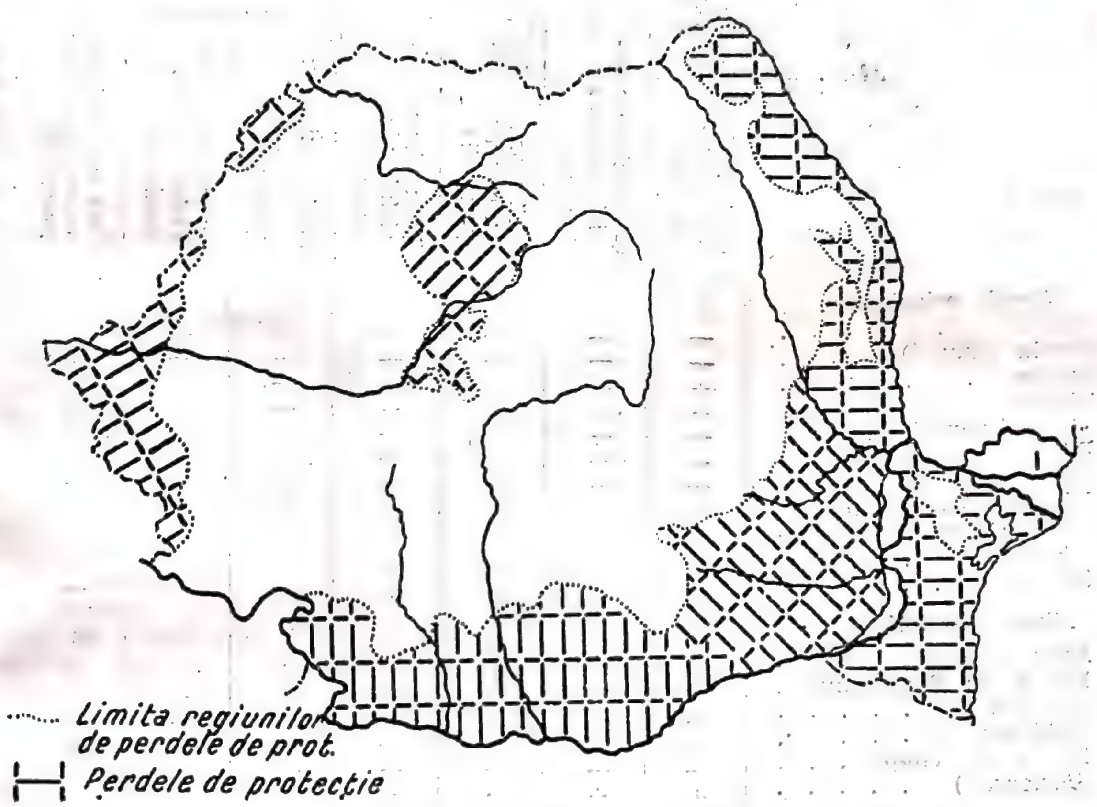


Fig. 371. — Orientarea panoramică a perdelelor de protecţie

Numai în Dobrogea sînt necesare perdele de protecţie pe o suprafaţă de 545 000 ha pe terenuri cu o pantă sub 3°.

Ca exemplu se dă harta ţării cu raionarea teritorială panoramică a perdelelor de protecţie, întocmită de Dr. ing. Lupe şi V. Jianu (fig. 371).

1. **Raionarea speciilor tehno-pomicole şi forestiere pentru perdele de protecţie.** Pentru a se întocmi o raionare cît mai reală a speciilor sînt necesare cercetarea şi descrierea vegetaţiei diferitelor unităţi teritoriale, cu aprecieri asupra importanţei acelor specii în economia acelui teritoriu — căci la crearea perdelelor de protecţie se urmăreşte să se formeze reţele cu specii valoroase, longevive şi cu cel mai bun efect ameliorativ.

În tabelele următoare se dau sortimente recomandate pe diferitele regiuni şi raioane, în funcţie de tipul de sol.

În aceste tabele ale raionării speciilor pentru fiecare tip de sol, pentru specia recomandată este dat semnul +, iar dacă ea nu se recomandă are semnul — .

SORTIMENTUL 1

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Constanța, Raioanele Hîrșova, Mangalia și Medgidia

TABELA 206

Tipul de sol	Brun deschis de stepă		Cernoziom castaniu		Cernoziom ciocolatiu		Cernoziom degradat (levigat)	
Speciile / Gradul de eroziune	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată
Specii principale:								
Cer [1]	+	+	+	+	+	+	+	+
Frasin comun [2]	—	—	—	—	+	—	+	—
Salcîm	+	+	+	+	+	+	+	+
Glădiță	—	—	+	—	—	—	—	—
Stejar brumăriu	+	—	+	—	+	—	+	—
Păr	+	—	+	—	+	—	+	—
Stejar pufos [4]	—	—	+ [3]	—	+	—	+	—
Ulm de Turchestan	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulm de cîmp (U. procera Salisb) [5]	+	+	+	+	+	+	+	+
Sălcioara	—	+	—	+	—	+	—	+
Specii secundare:								
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+
Frasin de Pensilvania	+	—	+	—	+	—	+	—
Jugastru	+	—	+	—	+	—	+	—
Mojdrean	+	—	+	—	+	—	+	—
Paltin de cîmp	+	—	+	—	+	—	+	—
Sălcioară [6]	+	+	+	+	+	+	+	+
Arbuști:								
Capriifoi tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+
Caragana	+	+	+	+	+	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+	+	+
Păducel (c. monogyna)	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:								
Coacăz auriu	+	+	+	+	+	+	—	—
Corn	—	—	+	—	+	+	+	+
Corcoduș	—	—	+	—	+	+	—	—
Dud	+	—	+	—	+	+	+	+
Vișin turcesc	+	+	+	+	+	+	+	+
Păr	—	—	+	—	—	+	—	+
Salbă moale	—	—	+	—	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	+	+	+	+	+

[1]) în depresiuni
[2]) pe ciocolatiu numai în depresiuni
[3]) soluri necarbonatate
[4]) în special pe rendzine, versant nordic
[5]) și ca specie secundară
[6]) specie de margine

SORTIMENTUL 2

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Constanța, Raioanele Istria și Băneasa

TABELA 207

Tipul de sol	Brun deschis de stepă		Cernoziom castaniu		Cernoziom ciocolatiu		Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure	
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă până la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă până la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă până la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă până la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă până la moderată
Specii principale:										
Cer	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frasin comun [1])	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păr comun și păr argintiu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sălcioară	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salcîm [2])	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glădiță	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stejar brumăriu	+	+	+	+ [3])	+	+	+	+	+	+
Stejar pedunculat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stejar pufos [4])	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulm de cîmp (U. procera Salisb) [5])	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulm de Turchestan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii secundare:										
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frasin de Pensilvania	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mojdrean	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pailin de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sălcioară [6])	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arbuști:										
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Caragana	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lemn chinesc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:										
Alun	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Coacăz auriu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Corn	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Corcoduș	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gutui [7])	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Măceș	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vișin turcesc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Migdal	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păr	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

[1]) în depresiuni
[2]) soluri mijlocii, ușoare
[3]) soluri necarbonatate
[4]) pe soluri grele și în special pe rendzine, versant nordic
[5]) și ca specie secundară
[6]) specie de margine
[7]) în depresiune

SORTIMENTUL 3

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole fără eroziune apreciabilă, din Regiunea Constanța, Raionul Fetești, Regiunea București, Raionul Slobozia și Călărași

TABELA 208

Tipul de sol / Speciile	Brun deschis de stepă	Cernoziom castaniu	Cernoziom ciocolatiu	Cernoziom levigat	Sol de luncă
Specii principale					
Frasin comun	—	—	+ [1]	+	+
Păr	—	—	+ [2]	+	+
Plopi negri hibrizi (de Canada [3])	—	—	—	—	+
Stejar brumăriu	—	+	±	+	+
Stejar pedunculat	—	—	—	—	+
Salcîm, glădiță	+	+	+	+	+ [4]
Ulm de Turchestan	+	+	+	—	—
Ulm de cîmp (U. procera Salisb.)	+	+	+	+	+ [5]
Specii secundare					
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+
Jugastru	—	+	+	+	+
Mojdrean	+	+	+	+	+
Măr	—	—	—	+	+
Paltin de cîmp	—	—	—	+	+
Sofora [6]	—	+	+	+	+
Sălcioară [7]	+	+	+	+	+
Frasin de Pensilvania	+	+	+	+	+
Arbuști					
Arțar tătărăsc	+	+	+	—	—
Caragana	+	+	+	—	—
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	—	—
Sînger	—	—	—	+	+
Specii tehno-pomicole					
Alun	—	—	—	—	—
Cireș	—	—	—	+	+
Corcoduș	—	—	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+
Corn	—	—	+	+	+
Coacăz auriu [8]	+	+	+	—	—
Gutui [9]	—	—	+	+	+
Vișin turcesc	+	+	—	—	—
Măr	—	—	—	+	+
Păr	—	—	—	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+
Nuc	—	—	—	+	+
Vișin	—	—	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	—	—

[1]) în depresiuni
[2]) în depresiuni
[3]) pe soluri ușoare, peste 5 hidrograde
[4]) în soluri ușoare
[5]) și Ulmus foliacea Gilib
[6]) în soluri ușoare
[7]) specie de margine
[8]) nu se va pune lîngă plop
[9]) în depresiuni.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 4

pentru culturile de protecţie de pe terenurile agricole fără eroziune apreciabilă din Regiunea Bucureşti, Raioanele Lehliu, Oltenita, Giurgiu, T. Măgurele, Zimnicea

TABELA 209

Speciile \ Tipul de sol	Brun deschis de stepă	Cernoziom castaniu	Cernoziom ciocolatiu	Cernoziom degradat	Brun roşcat de pădure	Sol de luncă
Specii principale						
Cer [1]	—	—	—	+	+	—
Frasin comun	—	—	+[2]	+	+	+
Plopi negri hibrizi (de Canada)	—	—	—	—	—	+
Salcîm, glădiţă	+	+	+	—	—	—
Stejar pedunculat	—	—	—	—	+	+
Stejar brumăriu	—	+[3]	+	+	—	—
Stejar pufos	—	+	+	+[4]	—	—
Ulm de Turchestan	+	+	+	+	—	—
Ulm de cîmp (U. procera Salisb.)	+	+	+	+	+	+[5]
Specii secundare						
Arţar tătărăsc	+	+	+	+	+	+
Frasin de Pensilvania	+	+	+	+	+	+[6]
Jugastru	—	—	+	+	+	+
Mojdrean	+	+	+	+	—	—
Măr	—	—	—	—	+	+
Paltin de cîmp	—	—	—	+	+	+
Sofora [7]	—	—	+	+	+	+
Sălcioara (pentru margine)	+	+	+	+	+	—
Arbuşti						
Arţar tătărăsc	+	+	+	—	—	—
Caragana	+	+	—	—	—	—
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+
Sînger	—	—	—	+	+	+
Specii tehno-pomicole						
Alun	—	—	—	—	+	+
Cireş	—	—	—	+	+	+
Coacăz roşu [8]	—	—	—	+	+	+
Corcoduş	—	—	+	+	+	+
Corn	—	—	+	+	+	+
Dud	+	+	+[9]	+	+	+
Gutui	—	—	—	+	+	+
Măr	—	—	—	+	+	+
Nuc	—	—	—	+	+	+
Păr	—	+	+	+	+	+
Salbă moale	—	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+
Vişin	—	—	+	+	+	—
Zarzăr	+	+	+	+	+	

[1]) pe soluri grele şi cu podzolire superficială
[2]) numai pe văi
[3]) pe soluri mijlocii şi uşoare, necarbonatate
[4]) pe cernoziom degradat, numai soluri grele, uscate
[5]) U. foliacea
[6]) cu plop
[7]) în staţiuni mai umede şi mai ferite de ger, pe soluri uşoare, la margine
[8]) în staţiuni umede cu sol fertil
[9]) în depresiuni.

Inv. A6893

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 5

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea București, Raioanele: Alexandria, Vîrtoape, Snagov, Vidra, Crevedia, Drăgănești, Mihăilești, Răcari, R. de Vede

TABELA 210

Tipul de sol	Cernoziom ciocolat		Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Sol de luncă
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	
Specii principale:							
Frasin comun [1]	+	—	+	—	+	—	+
Gîrniță [2]	—	—	+	+	+	+	—
Glădiță	+	+	+	+	—	+	—
Păr	+	—	+	—	+	—	+
Plopi negri hibrizi de Canada [3]	—	—	—	—	—	—	+
Salcîm [4]	+	+	+	+	—	+	—
Stejar pedunculat	—	—	—	—	+	+	+
Stejar brumăriu	+	—	+	+	+	+	—
Stejar pufos [5]	+	+	+	—	—	—	—
Specii secundare:							
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+
Mojdrean	+	+	+	+	+	+	+
Mahaleb	+	—	+	+	+	+	+
Paltin de cîmp	—	—	+	+	+	+	+
Sălcioară [6]	+	+	+	+	+	+	+
Tei argintiu	—	—	+	—	+	—	+
Ulm de cîmp (U. procera Salisb.)	+	+	+	+	—	—	—
Ulm de cîmp (U. foliacea)	—	—	—	—	+	+	+[7]
Arbuștii:							
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	—	—	—
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+	+
Sînger	—	—	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:							
Alun	—	—	+[8]	—	+	—	+
Cireș	—	—	+	—	+	—	+
Coacăz roșu	—	—	+[9]	—	+	—	+
Corcoduș	+	+	+	+	+	+	+
Corn	+	—	+	—	+	—	+
Dud	+	+	+	+	+	+	+
Gutui	—	—	+	—	+	+	+
Măr	—	—	+	—	+	—	+
Nuc	—	—	+	—	+	+	+
Păr	—	—	+	—	+	—	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+
Vișin	+	+	+	+	+	+	+
Zarzăr, cais	+	+	+	+	+	+	+

[1]) în depresiuni
[2]) pe soluri grele
[3]) numai pe soluri ușoare
[4]) pe soluri mijlocii, ușoare
[5]) pe soluri grele, uscate
[6]) specie de margine
[7]) și velniș
[8]) în stațiuni mai umede și mai fertile
[9]) idem.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 6

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Galați, Raioanele: Bujoru, Galați

Tabela 211

Tipul de sol	Cernoziom ciocolat		Cernoziom levigat sau degradat		Soluri de luncă
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	
Specii principale:					
Frasin comun [1]	—	—	+	—	+
Glădiță	+	+	+	+	—
Plopi negri hibrizi (de Canada)	—	—	—	—	+
Păr	+	—	+	+	+
Salcîm [2]	+	+	+	+	—
Stejar brumăriu	+	—	+	+	+
Stejar pedunculat	—	—	—	—	+
Stejar pufos [3]	+	—	—	—	—
Ulm de cîmp (U. procera S.) [4]	+	+	+	+	+[5]
Ulm de Turchestan	+	+	+	+	—
Specii secundare:					
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+
Frasin de Pensilvania	+	—	+	—	+
Jugastru	+	+	+	+	+
Mahaleb	+	+	+	+	+
Mojdrean	+	—	+	—	+
Paltin de cîmp	—	—	+	—	+
Arbuștii:					
Arțar tătărăsc	+	+	—	—	—
Caragana	+	+	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	+	—
Specii tehno-pomicole.					
Alun	—	—	—	—	+
Coacăz negru	—	—	—	—	+
Coacăz roșu	—	—	+[6]	—	+
Corn	+	—	+	—	+
Corcoduș	—	—	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+
Gutui	—	—	—	—	+
Măceș	+	+	+	+	—
Vișin turcesc	+	+	+	+	+
Nuc	—	—	+	—	+
Păr	—	—	+	—	+
Salbă moale	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+
Vișin [7]	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	+	+

[1]) pe soluri reavene și profunde
[2]) în afară de solurile cu strat de carbonați aproape de 60 cm
[3]) pe soluri grele
[4]) și ca specie secundară
[5]) U. foliacea
[6]) în stațiuni mai umede și mai fertile
[7]) pe marginea ravenelor se va folosi prunus fruticosa.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 7

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Galați, Raioanele: Măcin, Tulcea

TABELA 212

Tipul de sol	Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Soluri de tip podzolit	Soiuri de luncă
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Cu eroziune pînă la moderată	
Specii principale:						
Cer [1]	—	—	—	+	+	—
Frasin comun	+	—	+	—	—	+
Glădiță și salcîm	+	+	+	+	+	+
Păr (comun și argintiu)	+	—	+	—	—	+
Stejar brumăriu	+	+	+	+	—	+
Stejar pufos [2]	+	+	—	—	—	—
Stejar pedunculat	—	—	+	+	—	+
Specii secundare:						
Artar tătărăsc	+	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	+	+
Moidrean	+	+	+	+	+	+
Paltin de cîmp	+	—	+	—	+	+
Tei argintiu	—	—	+	—	—	—
Arbuștii:						
Artar tătărăsc	—	+	—	+	—	—
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+
Păducel	—	+	—	+	+	—
Specii tehno-pomicole:						
Alun	+[3]	—	+	—	—	+
Cireș	+	+	+	+	+	+
Coacăz negru	—	—	—	—	—	+
Coacăz roșu	+[4]	—	+	—	+	+
Corn	+	—	+	+	+	+
Corcoduș	+	+	+	+	+	+
Dud	+	—	+	+	+	+
Gutui	+	+	+	+	+	+
Vișin turcesc	+	—	+	—	+	+
Măr	+	+	+	+	+	+
Păr	—	—	+	+	—	+
Scumpie	+	+	+	+	—	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+
Vișin	+	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	+	—	+

[1]) pe soluri grele
[2]) pe soluri grele
[3]) în stațiuni mai umede și mai fertile
[4]) idem

SORTIMENTUL 8

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, fără eroziune apreciabilă, din Regiunea Galați, Raioanele: Brăila, Filimon Sîrbu, Însurăței, Măicănești și Regiunea Ploești, Raioanele: Pogoanele, Urziceni

TABELA 213

Specii \ Tipul de sol	Brun deschis de stepă	Cernoziom castaniu	Cernoziom ciocolatiu	Cernoziom degradat	Nisipuri de fixat	Soluri de luncă	Soluri de luncă salinizate
Specii principale:							
Frasin comun	—	—	+[1]	+	—	+	—
Plopi negri hibrizi	—	—	—	—	—	+	—
Păr comun	—	±	+	+	—	+	+
Salcîm, glădiță	+	±	+	—	+	—	+[2]
Stejar brumăriu	—	±	+	±	—	+	—
Stejar pedunculat	—	—	—	+	—	+	—
Ulm de Turchestan	+	±	+	—	—	—	+
Ulm de cîmp (U. procera S.)[4]	+	±	+	+	—	+[3]	—
Specii secundare:							
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	—	+	+
Frasin de Pensilv.	+	+	+	+	+	+	+
Jugastru	—	—	+	+	—	+	+
Mojdrean	+	+	+	+	—	+	+
Paltin de cîmp	—	—	—	+	—	+	—
Sălcioară[5]	+	+	+	+	+	—	+
Tei argintiu	—	—	—	+	—	+	—
Arbuști:							
Arțar tătărăsc	+	+	+	—	—	—	+
Caragana	+	+	+	+	+	—	+
Cătină roșie	—	—	—	—	+	—	+
Lemn cînesc	+	+	+	+	—	+	+
Caprifoi tătărăsc	+	+	+	+	+	—	+
Sînger	—	—	—	+	—	+	+
Specii tehno-pomicole:							
Alun	—	—	—	+[6]	—	+	—
Cireș	—	—	—	+	—	+	—
Coacăz negru	—	—	—	—	—	+	—
Coacăz auriu	—	—	—	+[7]	—	+	—
Corcoduș	+	+	+	—	—	—	—
Corn	—	+	+	+	—	+	—
Dud	—	—	+	+	—	+	+
Gutui	+	+	+	+	+	+	+
Vișin turcesc	—	—	—	+	—	+	—
Măr	+	+	+	—	—	—	—
Nuc	—	—	—	+	—	+	—
Păr	—	—	—	+	—	+	—
Păducel	—	—	—	+	—	+	—
Salbă moale	+	+	+	+	—	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	—
Vișin	—	—	+	+	—	+	+
Zarzăr	+	+	+	—	—	—	—

[1]) sol reavăn, profund
[2]) numai glădiță
[3]) u. foliace și velniș
[4]) și specie secundară
[5]) specie de margine
[6]) în stațiuni mai umede și mai fertile
[7]) idem.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 9

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Ploești, Raioanele: Buzău, Mizil, Ploești, R. Sărat și Urlați

TABELA 214

Tipul de sol	Cernoziom ciocolatiu		Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Brun de pădure		Brun podzolit		Soluri de luncă	Lăcoviște
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Cu eroziune pînă la moderată			
Specii principale:												
Cer[1])	—	—	+	+	—	+	—	—	+		—	—
Frasin comun	+[2])	—	—	+	—	—	+	—	—		+	+
Frasin pufos	—	—	—	—	—	—	+	—	—		+	+
Glădiță	—	—	—	—	—	—	+	+	+		+	—
Gărniță	—	+	+	+	—	+	+	+	+		+	—
Gorun[6])	—	—	+	+	—	+	—	—	+		—	—
Păr	+	—	+	+	—	+	+	+	+		+	+
Salcîm	—	+	+	+	+	+	—	—	—		—	—
Stejar brumăriu	—	—	+	+	—	—	—	—	—		—	—
Ulm de cîmp[4]) (U. procera Salisb.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	—
Specii secundare:												
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Mojdrean	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Paltin de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Tei argintiu	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Tei cu frunza mare	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Tei pufos	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Arbuști:												
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Dîrmox	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Păducel	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Sălcioară[8])	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Singer	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Specii tehno-pomicole:												
Alun	—	—	+[9])	—	+	—	+	—	+		+	—
Cireș	—	—	+	—	+	—	+	—	+		+	—
Coacăz negru	—	—	+[9])	—	+	+	+	+	+		+	—
Coacăz roșu	—	—	+[9])	—	+	+	+	+	+		+	+
Corcoduș	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Corn	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Dud	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Gutui	—	—	+	—	+	+	+	+	+		+	+
Măceș	—	+	+	+	+	+	+	+	+		+	—
Măr	—	—	+	+	+	+	+	+	+		+	—
Nuc	—	—	+	+	+	+	+	+	+		+	—
Păr	—	—	+	+	+	+	+	+	+		+	—
Prun	—	—	+	+	+	+	+	+	+		+	—
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	—
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	—
Vișin	—	—	—	+	—	+	—	+	—		—	—
Zarzăr	+	+	—	+	—	+	—	—	—		+	—

[1]) pe soluri grele
[2]) sub reayene, profund
[3]) expoziții sudice
[4]) pe soluri grele
[5]) ulm de munte
[6]) U. foliacea și velnișul
[7]) și de munte
[8]) specie de margine
[9]) în stațiuni mai umede și mai fertile.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 10

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Ploești, Raioanele Beceni, Cislău, Pucioasa, Sinaia, Tîrgoviște, Văleni de Munte și Cîmpina

TABELA 215

Tipul de sol	Brun roșcat de pădure		Brun de pădure	Brune podzolite	Podzol
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată
Specii principale:					
Cer	+	+	—	—	—
Gărniță	—	+	—	—	—
Glădiță	—	+	+	+	+
Gorun [1]	+	+	+	+	+
Paltin de munte	—	—	+	+	+
Paltin de cîmp	+	+	+	+	+
Pin [2]	—	—	+	+	+
Păr	+	—	—	—	—
Salcîm	—	+	+	+	+
Stejar pedunculat [3]	+	+	—	—	—
Specii secundare:					
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	+
Sălcioară [4]	+	+	+	+	+
Ulm de cîmp (U. procera S.)	+	+	+	—	—
Ulm de munte	—	—	+	+	+
Arbuști:					
Dîrmox	+	+	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+
Păducel	—	+	+	+	+
Soc negru	+	+	+	—	—
Soc roșu	—	—	—	+	+
Specii tehno-pomicole:					
Alun	+	+	+	+	+
Cireș	+	+	+	+	+
Coacăz roșu	+	+	+	+	+
Coacăz negru	+	+	+	+	+
Corcoduș	+	+	+	+	+
Corn	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+
Gutui	+	+	+	—	—
Măceș	—	+	+	+	+
Măr	+	+	+	—	—
Nuc	+	+	+	+	+
Păr	+	+	+	—	—
Prun	+	+	+	+	+
Salbă moale	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	—	—	+
Vișin	+	+	+	+	+

[1]) pe versanți sudici
[2]) pe soluri ușoare
[3]) pe soluri mijlocii și ușoare
[4]) specie de margine.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 11

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Bîrlad, Raioanele: Adjud, Bîrlad, Focșani, Murgeni, Panciu și Tecuci

TABELA 216

Tipul de sol	Cernoziom ciocolatiu		Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Brun podzolit		Pod-zoluri		
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Soluri de luncă	Soluri de luncă salinizate
Specii principale:											
Frasin comun	+	+	+[1]	—	+	+	+	—	—	+	+
Păr	—	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+
Plopi negri hibrizi	+	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+
Salcîm, glădiță	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—	+
Stejar brumăriu	+	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+
Stejar pedunculat	+	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+
Ulm de cîmp (U. procera S.)	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+[2]	+[2]
Ulm de munte	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—
Specii secundare:											
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Paltin de cîmp	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Sălcioară[4]	+	+	+	+	+	+	+	+	+[3]	—	—
Arbuști:											
Caragana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lemn cînesc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sînger	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:											
Alun	—	—	+[5]	+	+	+	—	+	+	+	—
Cireș	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Coacăz negru	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	—
Coacăz roșu	—	—	+	—	+	+	+	+	—	+	—
Corcoduș	—	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Corn	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Măceș	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+
Măr	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nuc	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păr	+	—	+	+	+	+	+	—	—	+	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+
Vișin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—

[1]) sol reavăn și profund
[2]) și velniș
[3]) și de munte
[4]) specie de margine
[5]) stațiuni mai umede și fertile.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 12

pentru culturile de protecţie de pe terenurile agricole, în afară de păşunile erodate, din Regiunea Bacău, toate raioanele şi Regiunea Bîrlad, Raionul Naruja

TABELA 217

Tipul de sol	Cernoziom degradat		Brun roşcat de pădure		Brun de pădure		Brun podzolit		Pod-zol		
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă p'nă la moderată	Soluri schelet	Soluri de luncă
Specii principale:											
Frasin comun	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+
Gorun [1])	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Păr	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+
Plopi negri hibrizi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salcîm [2]), Glădiţă	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+
Stejar pedunculat	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+
Ulm de munte	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—
Specii secundare:											
Arţar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Mesteacăn	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—
Paltin de cîmp	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Paltin de munte	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	+
Tei pucios	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+[3])
Sălcioară [4])	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Arbuşti:											
Caragana	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dîrmox	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Sînger	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Soc negru	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Soc roşu	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—
Specii tehno-pomicole:											
Alun	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+
Cireş	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
Corcoduş	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Corn	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Măceş	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	—
Măr	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Nuc	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+
Păr	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+
Vişin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

[1]) pe versanţi însoriţi

[2]) numai în soluri cu textură mijlocie şi uşoară, pe marne şi argile nu se va planta

[3]) şi velniş

[4]) specie de margine.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 13

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Iași: toate raioanele

TABELA 218

Tipul de sol	Cernoziom ciocolatiu		Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Brun de pădure		Brun podzolit
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată
Specii principale:									
Frasin comun	+[1]	+	+	+	+	+	+	+	+
Gorun	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păr	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salcîm [2], Glădiță	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stejar brumăriu	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stejar pedunculat	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulm de cîmp [3]	+	+	+	+	+	+	+	+	+[4]
Specii secundare:									
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Paltin de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tei argintiu	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tei pucios	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sălcioară [5]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arbuști:									
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dîrmox	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sînger	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:									
Alun	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Cireș	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Coacăz negru	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Coacăz roșu	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Corcoduș	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Corn	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gutui	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Nuc	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Păr	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vișin	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zarzăr	—	+	—	+	—	+	—	+	—

[1]) pe cernoziom ciocolatiu numai pe văi
[2]) numai în soluri profunde cu textură mijlocie și ușoară (pe marne și argile — nu se va planta)
[3]) și secundară
[4]) numai specie secundară
[5]) specie de margine.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 14

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole cu eroziune apreciabilă, pînă la moderată, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Suceava, Raioanele: Cîmpulung, Gura Humorului, Rădăuți, Suceava, Vatra-Dornei

TABELA 219

Tipul de sol / Speciile	Cernoziom degradat	Brun de pădure	Brune podzolite	Podzol	Podzol schelet
Specii principale:					
Gorun	—	+	+	—	—
Păr	+	+	+	—	—
Salcîm [1]). glădiță	+	+	+	+	+
Stejar pedunculat	+	+	—	—	—
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+
Specii secundare:					
Arțar tătărăsc	—	+	—	—	+
Jugastru	+	+	+	+	+
Mesteacăn	—	—	—	+	+
Paltin de cîmp și de munte	+	+	+	+	—
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+
Scoruș	—	—	+	+	+
Arbuști					
Caprifoi	+	+	—	—	—
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	+	+
Sînger	+	+	+	+	—
Soc roșu	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:					
Alun	+	+	+	—	—
Cireș	+	+	+	+	—
Corcoduș	+	+	+	+	—
Corn	+	+	+	+	—
Dud	+	+	+	+	—
Măceș	+	+	+	+	+
Măr	+	+	+	—	—
Păr	+	+	+	—	—
Salbă moale	+	+	+	+	+
Vișin	+	+	+	+	+

[1]) numai în soluri mijlocii și ușoare (nu pe marne și argile).

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 15

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Sucéava, Raioanele: Botoșani, Darabani, Dorohoi, Fălticeni, Dăveni, Trușești

TABELA 220

Tipul de sol	Cernoziom propriu-zis		Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Soluri podzolite	Soluri de luncă
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	
Specii principale:								
Frasin comun	+	—	+	—	+	—	—	+
Gorun	+	+	+	+	+	+	+	+
Păr	+	+	+	+	+	+	+	+
Salcîm [1]), glădiță	+	+	+	+	+	+	+	—
Stejar brumăriu	+	+	+	+	+	+	+	—
Stejar pedunculat	+	+	+	+	+	+	+	—
Ulm de cîmp [2])	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii secundare:								
Jugastru								
Paltin de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+
Paltin de munte	+	+	+	+	+	+	+	+
Tei argintiu	+	—	+	—	+	+	+	—
Tei pucios	+	—	+	—	+	+	+	—
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+
Sălcioară [3])	+	+	+	+	+	+	+	+
Arbuști:								
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	+	+	+	+	+
Sînger	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:								
Alun [4])	+	+	+	+	+	+	—	+
Cireș	+	+	+	+	+	+	—	+
Corcoduș	+	+	+	+	+	+	—	+
Corn	+	+	+	+	+	+	—	+
Dud	+	+	+	+	+	+	—	+
Măr	+	—	+	+	+	+	—	+
Nuc	+	—	+	+	+	+	—	+
Păr	+	—	+	+	+	+	—	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	—	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	—	+
Vișin	+	+	+	+	+	+	—	+

[1]) numai pe soluri mijlocii ușoare, profunde — nu pe marne sau argile
[2]) și specie secundară
[3]) specie de margine
[4]) în stațiuni mai umede și mai fertile.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 16

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Pitești: toate raioanele

TABELA 221

Tipul de sol	Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Brun de pădure		Podzol	Soluri de luncă
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	
Specii principale:								
Cer [1]), Gărniță	—	—	+	+	+	—	+	—
Frasin comun	+	+	+	—	+	—	—	+
Păr	+	+	+	—	+	—	—	+
Salcîm [2]), glădiță	—	+	+	+	—	+	+	—
Stejar brumăriu	+	+	—	—	—	—	—	—
Stejar pedunculat	—	—	+	—	+	—	—	+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii secundare:								
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+	+
Măr	+	+	+	+	+	+	+	+
Paltin de cîmp	+	—	+	+	+	—	—	+
Paltin de munte	—	+	+	+	+	+	+	—
Tei argintiu	+	—	+	—	—	—	—	—
Tei pucios	—	—	—	—	+	—	+	—
Arbuști:								
Cîrmox	—	—	+	—	+	—	+	—
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+	+	+
Păducel	—	+	+	+	+	+	+	—
Singer	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:								
Alun	+[3])	—	+	—	+	—	—	+
Cireș	+	+	+	+	+	+	+	+
Corcoduș	+	+	+	+	+	+	+	+
Corn	+	+	+	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	—	+	—	+
Gutui	+	—	+	—	+	—	—	+
Măr	+	+	+	+	+	+	+	+
Nuc	+	+	+	+	+	—	+	+
Păr	+	+	+	+	+	+	+	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+
Vișin	+	+	+	+	+	+	+	+

[1]) pe soluri grele

[2]) numai în soluri profunde cu textură mijlocie și ușoară (pe marne și argile nu se va planta)

[3]) în stațiuni mai umede și mai fertile

In raioanele de munte (Brezoi, Cîmpulung și Curtea de Argeș) precum și în partea muntoasă a celorlalte, se va planta numai pe terenuri degradate prin eroziune.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 17

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, fără eroziune apreciabilă, din Regiunea Craiova, Raioanele: Băilești, Balș, Bechet, Calafat, Caracal, Corabia, Craiova, Cușmir, Plenița, Segarcea și Vînju Mare

TABELA 222

Specii \ Tipul de sol	Cernoziom castaniu	Cernoziom ciocolatiu	Cernoziom degradat	Brun roșcat	Nisipuri	Soluri de luncă
Specii principale:						
Cer	—	—	—	+[1]	—	—
Frasin comun	—	—	+	+	—	+
Păr	—	—	+	+	—	+
Plopi negri hibrizi	—	—	—	—	+[2]	+
Salcîm[3], glădiță	+	+	+	+	+	+[4]
Stejar brumăriu	—	+	+	—	—	+
Stejar pedunculat	—	—	—	+	—	+
Stejar pufos[5]	—	+	+	—	—	—
Ulm de Turchestan	+	+	+	—	—	—
Ulm de cîmp	+	+	+	+	—	—
Specii secundare:						
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	—
Jugastru	—	+	+	+	—	+
Mojdrean	+	+	+	+	—	+
Paltin de cîmp	—	—	+	+	—	+
Soiora[6]	+	+	+	+	+	+
Sălcioară[7]	+	+	+	+	+	+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	—	—
Arbuști.						
Arțar tătărăsc	+	+	—	—	+	—
Caragana	+	+	—	+	—	—
Caprifoi tătărăsc	+	+	+	—	—	—
Cătină roșie	+	—	—	+	—	—
Lemn cîinesc	+	+	+	—	—	+
Păducel	—	—	—	—	+	—
Sînger	—	+	+	+	—	+
Specii tehno-pomicole:						
Alun	—	—	+[8]	+	—	+
Cireș	—	—	+	+	—	+
Coacăz roșu	—	—	+[8]	+	—	+
Corcoduș	+	+	+	+	—	+
Corn	+	+	+	+	—	+
Dud alb	+	—	+	+	+	+
Gutui	—	—	+	+	—	+
Măr	—	—	+	+	—	+
Nuc	—	—	+	+	—	+
Păr	—	+	+	+	—	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+
Scumpie	—	+	+	+	—	+
Vișin	+	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	+	+	+

[1]) pe sol greu podzolit
[2]) pe nisipuri permanent umede
[3]) numai pe soluri mijlocii, ușoare, profunde; nu pe marne sau argile
[4]) în special glădiță
[5]) pe sol greu
[6]) numai pe margini ferite de ger
[7]) pe margine
[8]) în stațiuni mai umede și mai fertile

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 18

pentru culturile de protecţie de pe terenurile agricole, în afară de păşunile erodate, din Regiunea Craiova, Raioanele: Bălceşti, Filiaşi, Melineşti, Strehaia, T. Severin

TABELA 223

Tipul de sol	Cernoziom degradat		Brun roşcat de pădure		Brun de pădure		Podzol	Soluri de luncă
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu erozinne neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziute apreciabilă pînă la moderată	
Specii principale:								
Cer, Gărniţă [1])	—	—	+	+	+	+	+	—
Frasin comun	+	—	+	+	+	—	—	+
Plopi negri hibrizi	—	—	—	—	+	—	—	+
Păr	+	+	+	+	—	—	—	+
Salcîm, glădiţă	—	+	—	+	+	+	+	—
Stejar pedunculat	—	+	—	+	—	—	—	+
Stejar brumăriu	+	+	—	+	—	—	—	—
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulm de munte	—	—	—	+	+	+	+	—
Specii secundare:								
Arţar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+	+
Paltin de cîmp	+	—	+	+	+	—	—	+
Sălcioară [1])	+	+	+	+	+	+	+	+
Tei argintiu	+	—	+	—	+	—	—	+
Tei pucios	—	—	—	—	+	—	—	—
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulm de munte	—	—	—	+	+	+	+	—
Arbuşti.								
Arţar tătărăsc								
Caragana	+	+	+	+	+	+	+	+
Dîrmox	—	+	—	+	—	—	—	—
Lemn cîinesc	—	+	+	+	+	+	+	+
Păducel	+	+	+	+	+	+	+	+
Sînger	—	+	—	+	+	+	+	—
	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:								
Alun	+[3])	—	+	+	+	—	—	+
Cireş	+	+	+	+	+	+	+	+
Coacăz negru	—	—	—	—	—	—	—	+
Coacăz roşu	+[3])	—	+	—	+	—	—	+
Corcoduş	+	+	+	+	+	+	+	+
Corn	+	+	+	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+	+	+	+
Gutui	+	+	+	+	—	—	—	+
Măr	+	+	+	+	+	+	+	+
Nuc	+	+	+	+	+	+	+	+
Păr	+	+	+	+	+	+	+	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+
Vişin	+	+	+	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	+	+	+	—	+

[1]) pe soluri grele
[2]) pe margine
[3]) în staţiuni mai umede şi mai fertile.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 19

pentru culturile de protecție pe terenurile agricole cu eroziune apreciabilă pînă la moderată, din Regiunea Craiova, Raioanele: Baia de Aramă, Cărbunești, Novaci, Tg. Jiu, exceptînd pășunile erodate

TABELA 224

Speciile \ Tipul de sol	Brune de pădure	Soluri podzolite	Soluri de luncă
Speciile principale:			
Gorun	+	+	—
Frasin comun	—	—	+
Salcîm, glădiță	+	+	—
Stejar pedunculat	+	+	+
Ulm de cîmp, ulm de munte	+	+	+
Specii secundare:			
Arțar tătărăsc	+	+	+
Jugastru	+	+	+
Paltin de cîmp	+	+	+
Paltin de munte	+	+	+
Tei pucios	+	+	+
Ulm de cîmp	+	+	—
Arbusti:			
Dîrmox și călin	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+
Sînger	+	+	+
Specii tehno-pomicole:			
Alun	+	+	+
Castan comestibil [1])	+	—	+
Cireș	+	+	+
Coacăz negru	—	—	+
Coacăz roșu	+	+	+
Corn	+	+	+
Dud	+	+	+
Gutui	+	+	+
Măr	+	+	+
Nuc	+	+	+
Păr	+	+	+
Scumpie	+	+	+
Vișin	+	+	+

[1]) numai pe soluri cu substrat silicios.

SORTIMENTUL 20

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Timișoara, Raioanele: Caransebeș, Făget, Lugoj, Mehadia, Moldova Nouă, Oravița, Reșița

TABELA 225

Tipul de sol	Brun roșcat de pădure		Brun de pădure		Podzol galben		Podzol	Soluri schelet	Aluviuni
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată		
Speciile principale:									
Garniță [1]	+	+	+	+	—	—	+	+	—
Gorun	+	+	+	+	—	—	+	+	—
Larice	—	+	+	+	—	—	+	—	—
Păr	+	+	+	+	—	—	+	+	+
Pin negru	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plopi negri hibrizi	+	+	+	+	—	—	+	+	+
Salcîm, glădiță	+	+	+	+	—	—	+	+	+
Stejar pedunculat	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stejar roșu	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii secundare:									
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Jugastru	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mojdrean	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mesteacăn	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Paltin de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tei argintiu	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tei pucios	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arbuști:									
Dărmox	+	+	+	+	—	—	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	—	—	+	+	+
Sînger	—	+	—	+	—	+	+	—	—
Specii tehno-pomicole:									
Cireș	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Coacăz roșu și negru	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Corcoduș	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Agriș	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alun	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Castan comestibil [2]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Corn	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gutui	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Măceș	+	+	—	+	+	+	+	+	+
Măr	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Migdal [3]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nuc	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păr	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Piersic [3]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Prun local	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Smochin [3]	+	+	—	+	+	+	+	+	+
Vișin	+	+	+	+	+	+	+	+	+

[1]) pe soluri grele, podzolite

[2]) pe soluri cu substrat silicios

[3]) în stațiuni corespunzătoare — adăpostite.

SORTIMENTUL 21

pentru culturile de protecție pe terenurile agricole, fără eroziune apreciabilă, din Regiunea Timișoara, Raioanele: Detta și Timișoara

TABELA 226

Specii \ Tipuri de sol	Cernoziom ciocolat	Cernoziom degradat	Brun roșcat de pădure
Specii principale:			
Cireș	+	+	+
Frasin comun	+	+	+
Larice	+	—	—
Nuc	+	+	+
Păr	+	+	+
Stejar pedunculat	—	—	—
Stejar roșu		+	+
Specii secundare:			
Paltin de cîmp	+	+	+
Tei argintiu	+	+	+
Tei cu frunza mare	+	+	+
Arbuști:			
Lemn cîinesc	+	+	+
Oțetar roșu	+	+	+
Sînger	+	+	+
Specii tehno-pomicole:			
Agriș	+	+	+
Alun	—	+[1]	+
Cais	+	+	+
Cireș	+	+	+
Coacăz roșu	—	+	+[2]
Corcoduș	+	+	+
Corn	+	+	+
Dud	+	+	+
Migdal [3]	+	+	+
Păr	+	+	+
Piersic [3]	+	+	+
Salbă moale	+	+	+
Scumpie	+	+	+
Smochin [3]	—	+	+
Vișin	+	+	+
Zarzăr	+	+	+

[1] în stațiuni mai umede și mai fertile
[2] și negru
[3] în stațiuni corespunzătoare — adăpostite.

SORTIMENTUL 22

pentru culturile de protecţie de pe terenurile agricole fără eroziune, din Regiunea Arad, Raioanele: Arad, Chişineu Criş şi Sînicolaul Mare

TABELA 227

Specia / Tipul de sol	Cernoziom ciocolatiu	Cernoziom degradat	Brun roşcat de pădure	Sol tip lăcoviste
Specii principale:				
Cireş	+	+	+	+
Frasin comun	+	+	+	+
Nuc	+	+	+	+
Păr	+	+	+	—
Stejar pedunculat	+	+	+	+
Stejar roşu	—	—	+	—
Specii secundare				
Paltin de cîmp	+	+	+	—
Tei argintiu	+	+	+	+
Tei cu frunze mare	+	+	+	+
Arbuşti:				
Lemn cîinesc	+	+	+	+
Sînger	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:				
Agriş	—	+[1]	+	+
Alun	—	+[1]	+	+
Cais	+	+	+	—
Cireş	+	+	+	—
Coacăz roşu	—	+	+[2]	+
Corcoduş	+	+	+	+
Corn	+	+	+	—
Dud	+	+	+	+
Măr	+	+	+	+
Migdali	+	+	—	—
Păr	+	+	+	+
Piersic [3]	+	+	+	+
Prun local	+	+	+	+
Salbă moale	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	—
Smochin [3]	—	+	—	—
Vişin	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	—

[1]) în staţiuni mai umede şi mai fertile

[2]) şi negru

[3]) în staţiuni corespunzătoare, mai adăpostite

SORTIMENTUL 23

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunele erodate, din Regiunea Arad, Raioanele: Gura Hont, Ineu și Lipova

TABELA 228

Tipul de sol / Gradul de eroziune / Speciile	Brun roșcat de pădure fără eroziuni apreciabile	Brun de pădure: Fără eroziuni sau cu eroziuni neapreciabile	Brun de pădure: Cu eroziune pînă la moderată	Podzol cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Podzol schelet
Specii principale:					
Cireș	+	+	—	—	—
Gărniță [1])	+	+	+	+	—
Cer	+	+	+	+	—
Măr	+	+	+	—	—
Nuc	+	+	—	+	—
Păr	+	—	+	—	—
Pin silvestru [2])	—	—	+	+	+
Salcîm. glădiță	—	+	—	+	—
Stejar roșu	+	+	+	—	+
Ulm de cîmp	+	—	—	+	—
Specii secundare:					
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	—
Mesteacăn	—	—	+	+	+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	—
Tei pucios	+	+	—	—	—
Arbuști.					
Dîrmox	—	—	+	+	—
Călin	+	+	+	+	—
Enuper	—	—	—	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+
Păducel	—	—	+	+	+
Sînger	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:					
Alun	+	+	—	—	—
Cais	+	—	—	—	—
Cireș	+	+	+	+	+
Coacăz roșu și negru	+	+	+	+	—
Corcoduș	+	+	+	+	—
Corn	+	—	+	+	+
Dud	+	+	+	+	—
Măceș	—	—	+	—	—
Măr	+	+	+	+	—
Migdal [3])	+	—	—	—	—
Păr	+	+	+	+	—
Piersic [3])	+	—	—	—	—
Prun	—	—	+	+	+
Salbă moale	+	+	+	—	—
Smochin [3])	+	—	—	—	—
Vișiin	+	—	+	+	—
Zarzăr	+	—	—	—	—

[1]) pe soluri grele
[2]) pe soluri ușoare
[3]) în stațiuni corespunzătoare, mai adăpostite

SORTIMENTUL 24

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Oradea, Raioanele: Oradea, Săcueni, Salonta

TABELA 229

Tipul de sol	Brun roșcat de pădure	Podzol	Nisipuri
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	
Specii principale:			
Castan comestibil [1]	+	+	—
Cer	+	+	—
Gărniță	+	+	—
Mesteacăn alb (B. Verrucoza)	—	+	+
Nuc	+	+	+[2]
Păr	+	—	—
Pin negru și austriac	—	+	+
Plopi negri hibrizi [2]	—	—	+
Salcîm, glădiță	+	+	+
Specii secundare:			
Arțar tătărăsc	+	+	—
Jugastru	+	+	—
Măr	+	+	—
Ulm de cîmp	+	+	+
Arbuști			
Cătină roșie	—	—	+
Dîrmox	+	+	—
Lemn cînesc	+	+	+
Maclură	+	+	+
Păducel	—	+	+
Sînger	+	+	+
Specii tehno-pomicole:			
Agriș	+	+	—
Alun	+	+	—
Cais	+	—	—
Cireș	+	+	—
Coacăz roșu și negru	+	+	+[3]
Corcoduș	+	+	—
Corn	+	+	—
Dud	+	—	+
Gutui	+	+	—
Măceș	—	+	+
Măr	+	+	—
Migdal [3]	+	—	—
Păr	+	+	—
Piersic [3]	+	—	—
Prun	+	+	—
Salbă moale	+	+	—
Smeur	—	—	+[1]
Vișin	+	+	+
Zarzăr	+	—	+

[1]) pe soluri cu substrat silicios
[2]) numai pe nisipuri permanent reavene
[3]) în stațiuni corespunzătoare, adăpostite.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 25

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole cu eroziune apreciabilă pînă la moderată, din Regiunea Oradea, Raioanele: Aleid, Beiuș, Marghita și Simleul Silvaniei, exceptînd pășunile erodate

TABELA 230

Speciile \ Tipul de sol	Podzol	Podzol schelet
Specii principale:		
Cer	+	+
Gărniță	+	+
Gorun	+	+
Nuc	—	—
Pin silvestru	—	—
Salcîm, glădiță	—	—
Ulm de cîmp [1])	+	+
Specii secundare:		
Arțar tătărăsc	+	+
Jugastru	+	—
Măr	+	+
Mesteacăn	+	+
Arbuști:		
Clocotiș	+	—
Dîrmox	+	+
Lemn cîinesc	+	+
Păducel	+	+
Sînger	+	+
Specii tehno-pomicole:		
Agriș	+	+
Alun	+	—
Coacăz roșu	+	—
Corcoduș	+	—
Corn	+	+
Dud	+	—
Măceș	+	—
Măr	+	—
Păr	+	—
Prun local	+	—
Salbă moale	+	—
Vișin	+	+

[1]) și specie secundară.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 26

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Baia Mare, Raioanele: Carei, Satu Mare

TABELA 231

Tipul de sol	Brun roșcat de pădure	Podzol galben		Podzol	Nisipuri
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă până la moderată	Cu eroziune apreciabilă până la moderată	
Specii principale:					
Gorun	—	+	+	—	—
Gărniță [1]	+	+	+	+	—
Larice	—	+	—	—	—
Nuc	+	+	+	+	+[2]
Pin silvestru	—	—	—	+	+
Pin negru	—	—	—	+	+
Plopi negri hibrizi [2]	—	—	—	—	+
Salcîm, glădiță	—	—	—	+	+
Stejar pedunculat	+	—	—	—	—
Ulm de cîmp [3]	+	+	+	+	—
Specii secundare:					
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	—
Măr	+	+	—	—	—
Mesteacăn	—	—	+	+	+
Paltin de cîmp	+	+	+	—	—
Păr	+	+	—	—	—
Tei argintiu	+	—	—	—	—
Tei pucios	—	+	+	—	—
Arbuști:					
Dîrmox	—	—	+	+	—
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+
Măclură [4]	+	—	—	—	—
Păducel	—	—	—	+	+
Sînger	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:					
Agriș	+	+	+	+	+
Alun	+	+	+	+	—
Cais	+	—	—	—	—
Cireș	+	+	+	+	—
Coacăz roșu și negru	+	+	+	+	—
Corcoduș	+	+	+	+	—
Corn	+	+	+	+	—
Dud	+	+	+	—	+
Gutui	+	+	+	+	—
Măceș	—	—	+	+	+
Măr	+	+	+	+	—
Migdal [5]	+	+	—	—	—
Păr	+	+	+	+	—
Piersic [5]	+	+	—	—	—
Prun local	+	+	+	+	—
Salbă moale	+	+	+	+	—[2]
Smeur	—	—	—	—	+
Vișin	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	—	+	—	+

[1]) pe soluri grele, podzolite
[2]) numai pe nisipuri permanent reavene
[3]) și specie secundară
[4]) specie de margine
[5]) în stațiuni corespunzătoare, adăpostite.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 27

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Baia Mare, Raioanele: Baia Mare, Cehul Silvaniei, Negrești, Tg. Lăpuș, Sighet și Vișeul de Sus

TABELA 232

Tipul de sol	Brun de pădure		Podzol	Podzol schelet
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	
Specii principale:				
Castan comestibil [1]	+	—	—	—
Cireș	+	+	+	+
Gărniță [2]	—	+	+	—
Gorun	+	+	+	—
Nuc	+	—	—	—
Păr	+	+	+	+
Pin silvestru [3]	—	—	—	—
Salcîm, glădiță	—	+	+	+
Ulm de cîmp	+	+	+	—
Specii secundare				
Arțar tătărăsc	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	—
Măr	+	—	—	—
Mesteacăn	—	+	+	+
Arbuști:				
Dîrmox				
Lemn cîinesc	+	+	+	—
Păducel	+	+	+	+
Sînger	—	+	+	+
	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:				
Alun				
Cireș	+	+	+	—
Coacăz roșu	+	+	—	—
Corcoduș	+	+	+	—
Corn	—	+	+	—
Dud	+	+	+	—
Măceș	+	+	+	—
Măr	—	+	+	+
Păr	+	+	+	—
Prun local	+	—	—	—
Salbăr moale	+	+	+	+
Vișin	+	+	+	+

[1]) și pe soluri cu substrat silicios
[2]) pe soluri grele
[3]) pe soluri ușoare.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 28

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Cluj: toate raioanele

TABELA 233

Tipul de sol	Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Brun de pădure	Podzol	Podzol schelet	
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	
Specii principale:								
Cireș	+	+	+	+	+	+	+	—
Frasin comun	+	—	+	—	+	+	—	—
Gorun	—	—	+	—	+	+	+	+
Nuc	+	+	+	+	+	+	+	—
Păr	+	+	+	+	+	+	—	—
Salcîm, glădiță	—	+	+	+	—	+	—	+
Stejar pedunculat	+	—	+	—	+	+	—	+
Ulm de cîmp [1])	+	+	+	—	+	+	+	+
Specii secundare								
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+
Jugastru	+	+	+	+	+	+	+	—
Paltin de cîmp și de munte	+	+	+	+	+	—	—	—
Măr	+	+	+	+	+	—	—	—
Mesteacăn	—	—	—	+	+	+	+	+
Arbuști:								
Caragana	+	+	+	+	—	—	—	—
Clocotiș	+	—	+	+	—	+	+	—
Dîrmox	—	+	—	+	—	+	+	—
Lemn cînesc	+	+	+	+	—	+	+	+
Păducel	—	+	—	+	—	+	+	+
Sînger	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:			+					
Alun	+[3])	—	+	+	+	—	—	—
Cireș	+	+	+	+	+	+	—	—
Coacăz roșu și negru	+[3])	—	+	+	+	+	+	—
Corcoduș	—	+	—	+	—	+	+	—
Corn	+	+	+	+	+	+	+	—
Dud	+	+	+	+	+	+	+	+
Gutui	+	—	+	+	+	+	+	—
Măceș	—	+	—	+	—	+	+	+
Măr	+	—	+	+	—	+	+	—
Păr	+	+	+	+	+	+	—	—
Prun roșu	+	+	+	+	+	+	+	—
Salbă moale	+	+	+	+	—	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+
Vișin	+	+	+	+	—	—	—	—
Zarzăr	+	+	+	+	—	—	—	—

[1]) și specie secundară
[2]) și de munte
[3]) în stațiuni mai umede și mai fertile.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 29

pentru culturile de protecţie pe terenurile agricole, în afară de păşunile erodate, din Regiunea Hunedoara, Raioanele: Alba Iulia, Orăştie şi Sebeş

TABELA 234

Tipul de sol	Cernoziom degradat		Brun roşcat de pădure		Podzol
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată
Specii principale:					
Frasin comun	+	—	+	—	—
Gorun	—	—	—	—	+
Nuc	+	+	+	+	+
Salcîm, glădiţă	—	+	—	+	+
Stejar pedunculat	+	+	+	+	—
Ulm [1]	+	+	+	+	+
Specii secundare					
Arţar tătărăsc	+	+	+	+	+
Jugastru	+	—	+	—	+
Mesteacăn	—	—	—	+	+
Paltin de cîmp	+	+	+	+	—
Arbuşti:					
Caragana	+	+	+	+	+
Dîrmox	—	—	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+
Păducel	—	+	—	+	+
Sînger	+	+	+	+	+
Specii lehno-pomicole:					
Alun	+[2]	+	+	+	+
Cireş	+	+	+	+	—
Coacăz roşu	+	+	+	+	+
Corcoduş	+	+	+[3]	+	+
Corn	+	+	+	+	+
Dud	+	+	+	+	+
Gutui	+	+	+	+	+
Măceş	—	—	—	—	+
Măr	+	+	+	+	+
Păr	+	+	+	+	+
Prun local	+	+	+	+	—
Salbă moale	+	+	+	+	—
Scumpie	+	+	+	+	+
Vişin	+	+	+	+	+
Zarzăr	+	+	+	+	—

[1]) şi specie secundară.
[2]) numai în staţiuni mai umede şi mai fertile
[3]) şi negru.

SORTIMENTUL 30

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole cu eroziune apreciabilă pînă la moderată, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Hunedoara, Raioanele: Abrud, Deva, Hațeg, Hunedoara și Petroșani

TABELA 235

Speciile \ Tipul de sol	Podzol	Podzol schelet
	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	
Specii principale:		
Gorun	+	—
Nuc	+	—
Pin silvestru	+	+
Salcîm, glădiță	+	+
Ulm de cîmp [1])	+	+
Specii secundare:		
Arțar tătărăsc	+	+
Jugastru	+	—
Mesteacăn	+	+
Paltin de cîmp și de munte	+	+ [2])
Arbuști:		
Dîrmox	+	—
Lemn cîinesc	+	+
Păducel	+	+
Sînger	+	+
Specii tehno-pomicole:		
Alun	+	—
Coacăz roșu	+	—
Corcoduș	+	+
Corn	+	+
Dud	+	—
Măceș	+	+
Măr	+	—
Nuc	+	+
Prun	+	+
Salbă moale	+	+
Vișin	+	+

[1]) și specie secundară

[2]) de munte.

Scanned with OKEN Scanner

SORTIMENTUL 31

pentru culturile de protecție pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Stalin, Raioanele Agnita, Făgăraș, Mediaș, Rupea, Sibiu, Sighișoara, Stalin, Tîrnăveni

TABELA 236

Tipul de sol	Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Brun de pădure		Podzol	Podzol schelet	Nisipuri
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată		
Specii principale:									
Frasin comun	+	+	+	+	+	+			
Gorun									
Larice	+		+		+				
Nuc									
Pin silvestru	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plopi negri hibrizi [1]		+				+	+		+
Salcîm, glădiță		+				+	+		+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+		+	+
Specii secundare									
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+			
Jugastru	+	+	+	+	+	+			
Măr	+	+	+	+	+	+			
Mesteacăn	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Paltin de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulm de cîmp	+	+	+	+	+	+			
Arbuști:									
Dîrmox	+	+	+	+	+	+			
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+			
Maclură [2]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sînger	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Specii tehno-pomicole:									
Alun	+	+	+	+	+	+			
Cireș	+ [3]	—	+	—	+	—	—	—	—
Coacăz roșu	+	+	+	+	+	+			
Corcoduș	+	+	+ [4]	+	+	+			
Corn	+	+	+	+	+ [4]	+			
Dud	+	+	+	+	+	+			
Gutui	+	+	+	+	+	+			
Măceș	+	+	+	+	+	+			
Măr	+	+	+	+	+	+			
Păr	+	+	+	+	+	+			
Piersic [6]	+	+	+	+	+	+			
Prun local	+	+	+	+	+	+			
Vișin	+	+	+	+	+	+			
Zarzăr	+	+	+	+	+	+			

[1]) pe nisipuri permanent umede
[2]) pe margine
[3]) în stațiuni mai umede și mai fertile
[4]) și negru
[6]) în stațiuni corespunzătoare — adăpostite.

SORTIMENTUL 32

pentru culturile de protecție de pe terenurile agricole, în afară de pășunile erodate, din Regiunea Autonomă Maghiară, toate raioanele

TABELA 237

Tipul de sol	Cernoziom degradat		Brun roșcat de pădure		Brun de pădure		Podzol	Podzol scheletic	Sol de luncă
Gradul de eroziune / Speciile	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Fără eroziune sau cu eroziune neapreciabilă	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată	Cu eroziune apreciabilă pînă la moderată		
Specii principale:									
Cireș	+	—	+	—	+	+	—	—	+
Frasin comun	+	—	+	—	+	—	—	—	+
Gorun	—	—	—	—	+	+	+	—	—
Nuc	+	+	+	+	+	—	+	—	+
Pin silvestru	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Plopi negri hibrizi	—	+	—	+	—	+	+	+	+
Salcîm, glădiță	—	+	—	+	—	+	+	+	—
Ulm de cîmp [1])	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Ulm de munte [1])	—	—	—	—	+	+	+	+	—
Specii secundare									
Arțar tătărăsc	+	+	+	+	+	+	—	—	+
Jugastru	+	+	—	+	—	+	—	—	—
Măr	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Mesteacăn	—	—	—	—	—	+	+	+	—
Paltin de cîmp	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Paltin de munte	—	—	+	+	+	+	+	—	+
Tei pucios	+	+	+	+	—	+	—	—	+
Arbuști:									
Arțar tătărăsc							+	+	—
Ienuper	—	—	—	—	—	—	+	+	—
Lemn cîinesc	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Păducel	—	+	—	+	—	+	+	—	—
Specii tehno-pomicole:									
Alun	+[2])	—	+	—	+	—	—	—	+
Coacăz roșu	+	+	+[3])	+	+[3])	+	—	—	+
Corcoduș	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Măceș	—	+	—	+	—	+	+	—	—
Măr	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Păr	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Prun local	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Salbă moale	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Vișin	+	+	+	+	+	+	+	+	+

[1]) în locuri umede
[2]) pe buza rupturilor.
[3]) și negru.

SORTIMENTUL 33

ce urmează a se folosi la plantarea terenurilor erodate puternic, foarte puternic și excesiv

TABELA 238

Specia	Moldova		Dobrogea		Muntenia și Oltenia		Banat	Ardeal soluri formate pe argile și marne
	Soluri formate pe:							
	loess și nisipuri	argile și marne	calcare	loess	loess și nisipuri	argile		
Caprifoi tătărăsc	+	+	+	+	+	+	+	+
Cătina albă	−	+	−	−	+	+	−	+
Cătina de gard [1]	+	−	−	+	−	−	−	−
Cer	−	−	−	−	−	+	+	+
Cireș	−	−	−	−	−	−	+	+
Corcoduș	−	−	−	−	−	+	+	+
Corn	+	+	+	+	+	+	+	+
Glădiță	−	−	−	−	−	+	+	+
Lemn cîinesc	+	+	−	+	+	+	+	+
Vișin turcesc	+	−	+	+	+	−	+	+
Păducel	+	+	+	+	+	+	+	+
Pin negru	−	+	−	−	+	+	+	+
Porumbar	+	+	+	+	+	+	+	+
Salcîm	+	−	−	+	+	−	−	−
Salcie [2]	−	+	−	−	−	+	−	−
Sălcioară	+	+	+	+	+	+	+	+
Scumpie	+	+	+	+	+	+	+	+
Soc	−	+	−	−	−	−	+	+
Stejar pufos	−	+	−	−	−	+	−	+
Tamarix	+	+	+	+	+	+	+	+
Vișin	+	+	−	−	−	−	+	+

[1]) în locuri umede

[2]) pe buza rupturilor.

2. **Descrierea din punct de vedere ameliorativ a speciilor celor mai des folosite.** *Agrişul* (*Ribes Grosularia* L.) Preferă terenurile bine luminate, suficient de umede. Se recomandă pentru lizierele însorite. Este un arbust ce acoperă bine solul perdelelor de protecţie.

Alunul (*Corylus Avellano* L.), arbust mare, suportă semiumbra. Cu rădăcina sa puternică, fixează bine solul, iar prin partea aeriană, îl protejează şi-l ameliorează. De aceea poate fi folosit cu succes în lucrările de amelioraţii agrosilvice din regiunile cu umiditate corespunzătoare.

Este mult căutat pentru alune, material pentru coşuri, lemn pentru garduri etc. Preferă soluri relativ bogate, reavene. Se înmulţeşte prin seminţe semănate direct în perdea sau prin puieţi, formaţi pe cale sexuată în pepiniere.

Alunul turcesc (*Corylus colurna* L.) arbore de mărimea a doua, cu longevitatea pînă la 200 ani. Poate fi folosit, atît în perdele, cît şi ca arbore izolat.

Amorfa (*Amorpha fructicosa* L.). Arbust iubitor de lumină. Lujerii săi cad lateral şi formează puţine frunze din care cauză apără slab solul. Înfrunzeşte tîrziu — dar are o înrădăcinare puternică şi nu-i de loc pretenţios faţă de sol. Concurează puternic cu alte specii.

Arţarul negundo (*Acer Negundo* L.). Este o specie repede crescătoare de mărimea a doua. Este des folosit în alei şi înverziri în centre populate. Suferă de ger, cere soluri mai bogate şi revene. Nu este rezistent la secetă. Suferă la vînturi puternice. Este uşor de cultivat, se pretează a fi răsădit la orice vîrstă.

Arţarul tătărăsc (*Acer tataricum* L.). Arbust mare, pînă la arbore de mărimea a treia, în raport cu condiţiile naturale în care se dezvoltă. Suportă umbra. Nepretenţios faţă de sol, rezistent la secetă, ger şi salinitate. Este bun pentru stimularea creşterii stejarului, fiind recomandat mai cu seamă în regiuni de stepă uscată, în care nu reuşesc aşa bine paltinul de cîmp şi jugastrul. Se poate folosi de asemenea foarte bine în amestec de umbră şi pentru alte specii. Este printre speciile care înfrunzesc timpuriu şi în orice caz mult mai devreme decît jugastrul. Se înmulţeşte prin sămînţă.

Caprifoi tătăresc (*Lonicera tatarica* L.). Arbust de lumină şi semiumbră, rezistent la secetă şi ger. Nepretenţios faţă de sol, creşte bine şi pe soluri castanii. Florile sînt melifere, iar fructele atrag păsările. Se înmulţeşte prin sămînţă şi butaşi. Cultură uşoară. Folosit în perdele, garduri vii, zone verzi, regiuni industriale. Datorită frunzişului des, este un bun arbust de protecţia solului în perdelele de protecţie.

Caragana (*Caragana arborescens* Lam.). Arbust ce suportă semiumbra şi chiar umbra. Este rezistent la secetă şi ger; poate creşte pe orice sol, chiar şi pe cele sărături oase. Masa principală a rădăcinilor este răspîndită în primii 50 cm de sol, dar în solurile uscate de stepă, trimite rădăcini şi pînă la 2,5 m adîncime.

Adaptabilitatea şi vitalitatea sa fac ca acest arbust să fie întrebuinţat în perdele, în orice regiune şi pe orice tip de sol. Este un arbust bun pentru perdelele în care specia principală este stejarul, frasinul, ulmul de Turchestan şi altele.

Este o specie meliferă.

Are defectul că începe să-şi răărească de timpuriu frunzişul, descoperind astfel solul şi expunîndu-l inierbării.

Se înmulţeşte prin sămînţă; se cultivă uşor.

Scanned with OKEN Scanner

Cătina albă sau de rîu (*Hippophaë Rhamnoides* L.). Arbust mare, nepretențios față de sol, rezistent la secetă și foarte rezistent la ger.

Lăstărește și drajonează abundent, creînd tufișuri dese. Pe rădăcinile tinere, apar nodozități cu bacterii fixatoare de azot. Pe ramuri, se află spini deși, lungi de peste 6 cm, din care cauză se folosește ca specie de margine sau se folosește la garduri vii, cu deosebire pe pășunile supuse eroziunii. Fructele sale sînt comestibile, fiind bogate în vitamine; ele servesc ca materie primă pentru industrie, în vederea preparării dulcețurilor, esențelor, lichiorurilor, șerbetului, precum și a medicamentelor. Este o plantă meliferă. Frunzele și coaja cătinei albe conțin substanțe tanante. Se înmulțește prin semințe; se poate înmulți și prin drajoni. Este un arbust ce fixează bine rîpele, nisipurile, surpăturile. Merge și pe sărături. Este și decorativ.

Cătina de gard (*Licium vulgare*). Arbust spinos, nepretențios față de sol, foarte rezistent la secetă, rezistent la ger. Invadează solul prin drajoni. Se folosește pentru consolidarea coastelor și a rîpelor, avînd spini se folosește și pentru garduri vii.

Cătina roșie (*Tamarix Pallasii* Desf.). Arbust mare, uneori cu formă de arbore, foarte iubitor de lumină — nu suportă umbrirea; reușește în condiții nefavorabile, de secetă, pe soluri castanii deschise, pe nisipuri și pe soluri sărături oase; ca rezistență la salinitate, ocupă primul loc. Sistemul său radicular pătrunde adînc în pămînt. Suportă bine îngroparea cu nisip, formînd rădăcini noi și continuînd să crească. Este o plantă meliferă și decorativă.

Drajonează puternic, fructifică anual și foarte abundent.

Se înmulțește prin butași ce se înrădăcinează în pepinieră

La plantare, se prinde ușor pe orice fel de sol, chiar pe soluri cu sărurile aproape de suprafață, pe sărături și nisipuri de orice natură. Se recomandă pentru marginile perdelelor neexpuse la încălcări, mai cu seamă unde nu cresc bine alte specii. Dă o mare compactitate marginii perdelei, fiind un bun adăpostitor contra vîntului și inierbării.

Cenușarul — Oțetarul fals (*Ailanthus glandulosa Desf.*). Arbore de mărimea a treia, în unele cazuri și a doua, rezistent la secetă, nepretențios față de sol, sensibil la ger. Merge și pe coaste erodate, pietroase, soluri castanii salinizate, nisipuri marine.

Drajonează puternic, avînd o mare putere de expansiune, atît prin drajoni, cît și prin sămînță; de aceea, se folosește acolo unde nu reușesc alte specii mai valoroase și cu deosebire pe ravene sau în rîndurile de la mijlocul perdelelor de pe islazuri. Este o specie repede crescătoare.

Cerul (*Quercus Cerris* L.), arbore de mărimea întîi, iubitor de lumină. Poate crește în locurile bătute de soare, pe cîmpiile sau dealurile din părțile mai calde ale țării. Pe un sol reavăn, profund și greu, crește tot așa de bine ca și stejarul.

Cireșul (*Prunus avium* L.). Pom viguros de mărimea a doua uneori și întîi, crește și se înrădăcinează foarte puternic, fiind destul de rezistent la ger. Preferă soluri ușoare; în cele grele, umede, merge mai greu. Se dezvoltă cel mai bine pe soluri revene, cu un important procent de calcar. Se poate cultiva în rîndurile marginale ale perdelelor, pe coastele văilor și ale vîlcelelor, precum și în perdele pomicole.

Cireșul reușește destul de bine și cînd este plantat pe marginea căilor de comunicație. In această categorie merită a fi menționați cireșii de pe marginea șoselei R. Vîlcea—Sibiu, cei de pe șoseaua Dulcești—Roman ș. a., care

au circa 100 ani, iar dimensiunile (grosimea trunchiului și înălțimea), cele ale arborilor de mărimea I.

Cocoduşul (*Prunus cerasifera* Ehrh.). Arbust mare sau arbore de mărimea a treia, cu înrădăcinare potrivită, rădăcina avînd ramificații puternice în adîncime și în lături. Preferă soluri reavăne din zona colinelor; crește însă și pe soluri mai uscate. Suportă umiditatea redusă a aerului; rezistă la ger; se comportă destul de bine ca specie ajutătoare de stimularea creșterii și protecția solului, fiind în tinerețe specie repede crescătoare.

Cornul (*Cornus mas* L.). Arbust mare, cu coronament dens și sistem radicular adînc. Foarte rezistent la secetă, poate crește și pe soluri uscate. Este rezistent la ger. Se înmulțește prin semințe, butași și drajoni. Valoros prin fructele și lemnul său.

Cuișorul sau coacăzul auriu (*Ribes aureum* Pursh.). Arbust de lumină și semiumbră, suportînd și umbra. Are un sistem radicular adînc și larg ramificat în părți. Poate crește pe orice soluri, cu excepția celor prea sărate. Rezistă la ger și secetă, suportă uscăciunea aerului și poate fi cultivat chiar în terenuri uscate. Se poate înmulți prin semințe, separarea tufelor și butași. Este folosit mai cu seamă în perdelele pomicole, atît în rîndurile marginale, cît și în intervalele dintre pomi. Fixează solurile erodabile, coastele. Fructele sale conțin vitamina C.

Coacăzul negru (Ribes nigrum). Arbust fructifer care preferă soluri revene și relativ bogate din vîlcele, văi, cele de la picioarele plantelor sau din jurul bazinelor de retenție etc. Reușește bine și în solurile nisipoase, dar cu stratul superior umed. E rezistent la ger. Se înmulțește prin butași, marcotaj și separarea tufelor. Nu dă lăstari din rădăcină.

Coacăzul roșu (*Ribes rubrum* L.). Arbust fructifer, care preferă soluri afînate ușoare, argilo-nisipoase, suficient de umede. Se înmulțește prin butași, marcotaj și separarea tufelor. Coacăzul roșu și cel alb se pot cultiva pe terenuri mai sărace în apă, dar bine încălzite și luminate.

Dîrmoxul (*Viburnum Lantana*). Arbust rezistent la ger, foarte rezistent la secetă, suportă umbra, recomandat în perdelele de pe marginea rîpelor. Fructele sale sînt mîncate cu plăcere de păsări, ceea ce contribuie astfel la răspîndirea lui, dar și la atragerea păsărilor în perdele.

Dudul alb (*Morus alba* L.). Specie tehnopomicolă, se poate prezenta de la arbust, pînă la arbore de mărimea a doua. Îi place lumina. Are rădăcina pivotantă, dar își dezvoltă totodată și rădăcini laterale ce se întind departe în părți. Rezistent la secetă, suportă umiditatea scăzută a aerului și este rezistent și la ger. Poate crește pe orice sol: sărac, superficial, nisipos, calcaros dar se dezvoltă mai bine pe terenurile mai fertile, în solurile nisipoase și argiloase adînci și afînate. Se plantează în rînduri marginale.

Dă frunză pentru creșterea viermilor de mătase și fructe consumabile.

Dudul negru (*Morus nigra*). Specie tehnopomicolă de mărimea a treia, uneori a doua, mai puțin rezistent la ger ca precedenta; este indicat pentru consolidarea coastelor și mai puțin indicat pentru sericicultură, importanța principală fiind fructele.

Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.). Arbore de mărimea întîi, cu sistem radicular adînc, copleșind chiar și stejarul atunci cînd se cultivă în condiții bune, în amestec cu acesta. Cere sol fertil și reavăn. Preferă luncile. În tinerețe suferă de ger, pe care mai tîrziu îl suportă. Suportă bine uscăciunea aerului. Este o specie ce suportă semiumbra. În condiții bune, contează ca o specie repede crescătoare. Are un coronament rar în timpul iernii și destul de des

în timpul verii. Înfrunzește destul de timpuriu, umbrește bine solul (dar pe un spațiu restrîns) și dă o litieră bogată.

Frasinul de Pensylvania (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh). Arbore de mărimea a doua și chiar întîi, cu sistemul radicular superficial, pentru care motiv se poate cultiva împreună cu stejarul. Este rezistent la ger, suportă ușor uscăciunea solului, dar crește mai bine pe soluri revene. Fiind mai puțin pretențios față de fertilitatea solului, poate fi cultivat și pe soluri castanii închise, cum și pe cele nisipo-argiloase. Nu dă rezultate bune pe soluri spălate de pe coastele văilor înguste.

Frasinul pufos (*Fraxinus halotricha* Koehne). Arbore de mărimea a doua, crește în lunca Dunării, în deltă și zăvoaiele din Dobrogea și Muntenia. Poate fi plantat în jurul mlaștinilor, de unde se poate extinde și pe soluri mai uscate.

Frasinul verde (*Fraxinus viridis* Mich.). Arbore de mărimea a treia, mai mic decît cel de Pensylvania, mai rezistent la secetă și ger, putînd crește și pe soluri castanii, salinizate.

Girnița (*Quercus Frainetto Ten.*). Arbore de mărimea I și II, rezistent la uscăciunea solului. Crește destul de bine pe soluri argiloase, bătătorite. În tinerețe poate suporta umbra, iar mai tîrziu, are nevoie de lumină.

Glădița (*Gleditschia triacanthos* L.). Arbore de mărimea întîi, iubitor de lumină și căldură. Are sistemul radicular superficial și mult dezvoltat în lături. Crește și pe solurile uscate, slab salinizate, suportînd solurile grele mai bine decît salcîmul. Suferă de înghețurile tîrzii, mai cu seamă în tinerețe, din care cauză rămîne cu creșterea în urma salcîmului.

Din cauza coronamentului rar, protejează slab solul și trebuie cultivată în amestec cu arbuști. E bun în amestec pentru rîndurile de stejar, deoarece prin coronamentul rar îi lasă lumina necesară.

Este rezistent la secetă, dar se dezvoltă cel mai bine numai pe soluri profunde, fertile, revene.

Gorunul (*Quercus sessiliflora* Salisb.). Arbore de mărimea întîi, iubitor de lumină, exigent față de căldură, puțin rezistent la secetă, mai puțin exigent față de sol. Înlocuiește în regiunile de dealuri stejarul, față de care este mai rezistent la ger. Crește pe diferite soluri, de la cele mai bogate, pînă la cele mai sărace, adînci sau puțin adînci. Crește bine pe solurile sărace în calcar și se urcă pe coaste însorite sau pe culmi. Pe solurile ceva mai uscate din regiunea de dealuri rămîne singur și formează gorunete întinse. Se mulțumește cu mai puțină lumină.

Gutuiul (*Cydonia oblonga* Mill). Arbust mare sau arbore mic, ce suportă umbrirea. Rezită la ger și secetă. Se înmulțește prin semințe, marcotaj. Bun pentru perdele și garduri vii, mai cu seamă pe soluri ușoare și reavene.

Jugastrul (*Acer campestre* L.). Arbore de mărimea a doua sau a treia. Este o specie de semiumbră. Îi place căldura mai mult decît paltinului de cîmp și este mai rezistent la secetă decît acesta. Jugastrul este destul de pretențios față de sol. Umbrește bine solul, protejîndu-l împotriva înțelenirii și dînd litieră bogată. Este un bun însoțitor, mai ales pentru stejar.

Lemnul cînesc (*Ligustrum vulgare* L.). Arbust de umbră, are un sistem radicular superficial ce se întinde în lături. Este rezistent la ger, foarte rezistent la secetă și nu suferă din cauza umidității scăzute a aerului și a solului. Nu este pretențios față de sol, putînd crește chiar și pe soluri sărăturoase. Umbrește bine solul, dînd o litieră bună. Este cel mai indicat arbust pentru perdele în toate stațiunile, mai cu seamă pe rîndurile interioare, compuse din specii de bază cu coronament rar (glădiță, salcîm). Se folosește și la

Scanned with OKEN Scanner

garduri vii, deoarece suportă uşor tunderea şi nu este mîncat de animale. Se înmulţeşte prin seminţe, drajoni şi prin butaşi.

Liliacul (*Syringa vulgaris*). Arbust înalt, drajonează puternic. În primii ani creşte încet, apoi creşte repede şi umbreşte bine solul. Se recomandă în liziere pentru aspectul frumos şi florile sale, ca şi în garduri vii sau alei.

Maclura (*Maclura aurantiaca* Nutt.). Arbust mare pînă la arbore de mărimea a treia şi chiar a doua. Specie de lumină şi semiumbră, suportă şi umbra. Vegetează şi pe soluri sărace, compacte uscate, în care caz, rămîne scund sau în stare arbustivă. Se dezvoltă cel mai bine pe soluri fertile, reavene şi în locuri adăpostite. Rezistă la secetă; în tinereţe sensibil la ger.

Specie ghimpoasă pe margine. Se înmulţeşte prin seminţe şi mai ales prin butaşi de rădăcină.

Mărul (*Malus silvestris* L.). Pom de talia arborilor de mărimea a treia, suportînd semiumbra. Este mai rezistent la umbrire şi ger decît părul. Creşte mai bine pe solurile reavene, fertile.

Poate fi folosit, atît ca specie însoţitoare, în interiorul perdelei, cît şi pe rîndurile marginale, precum şi în perdele speciale-pomicole.

Măceşul (*Rosa canina* L.). Arbust de lumină, cu rădăcina trasantă, întinsă; suportă şi soluri spălate, nisipoase, sărături oase, rezistă la ger şi secetă. Specie de margine în perdea. Se înmulţeşte prin seminţe, drajoni, butaşi. Fructe bogate în vitamina C.

Mesteacănul (*Betula verrucosa* Ehrh.). Arbore de mărimea a treia şi chiar a doua, tipic de lumină, cu înrădăcinare superficială. Nepretenţios faţă de fertilitatea solului, suportă uscăciunea aerului, rezistă la geruri. Poate creşte pe nisipuri, unde se poate cultiva împreună cu pinul, sub ocrotirea unor rînduri de răchită sau cu arbuşti (aceştia ocupînd 50% din suprafaţă).

In perdele, dă o litieră bună, dar din cauza coronamentului rar, în plantaţiile de mesteacăn, trebuie să se introducă o specie de umbră sau un arbust cu frunza lată.

Migdalul (*Amygdalus communis* L.). Se recomandă pe soluri bogate în calcar, pietroase şi aride, cu condiţia să nu fie pericol de ger. Are o mare rezistenţă la secetă.

Mojdreanul (*Fraxinus Ornus* L.). Arbore de mărimea a treia, iubitor de lumină, cu rădăcina pivotantă, coronament des în timpul verii şi rar în timpul iernii, potrivit ca esenţă de amestec cu specii de talie mai mare, mai puţin umbroase şi cu creştere mai rapidă (glădiţa). Este foarte rezistent la secetă, mai puţin rezistent la ger.

Nucul comun (*Juglans regia* L.). Pom de talia arborelui de mărimea întîi, iubitor de lumină, dar suportînd şi semiumbra. Are un sistem radicular puternic, pivotant, bogat. Preferă soluri reavene, profunde, bogate, dar le suportă şi pe cele mai superficiale, relativ sărace, cu mai puţină umiditate. Suferă de geruri şi îndeosebi de cele tîrzii, refăcîndu-se însă cu uşurinţă. Indicat ca specie de bază, în perdele, alei şi perdele pomicole.

Păducelul sau gherghinarul (*Crataegus monogyna* Jacq.). Arbust mare sau arbore de mărimea a treia, de semiumbră, nepretenţios faţă de climă şi sol. Umbreşte şi afînează bine solul, formînd o foarte bună litieră. Bun pentru protecţia solului şi ca specie de margine, în amestec cu sălcioara.

Paltinul de cîmp (*Acer platanoides* L.). Arbore de mărimea a doua, de semiumbră şi chiar de umbră, preferînd soluri fertile. Merge şi pe cernoziomurile levigate şi chiar pe cele castanii închise. Suportă gerul.

Este un bun însoţitor al stejarului, a cărei creştere o stimulează.

Scanned with OKEN Scanner

Umbrește bine solul.

Paltinul de munte (*Acer pseudoplatanus* L.). Arbore demărimea întîi, iubitor de lumină și căldură. Preferă soluri fertile și reavene; rezistă la secetă. Are putere de lăstărire destul de bună.

Părul (*Pirus communis* L.). Pom de talia unui arbore de mărimea a treia și chiar a doua, cu un sistem radicular adînc și puternic, cu o mare adaptabilitate la diferite tipuri de sol și o deosebită rezistență la uscăciune; mai puțin la ger. Suportă un oarecare grad de salinitate. În diferite localități din țara noastră, se găsesc exemplare izolate ce ating ca vîrstă 100 ani și ca talie pe cea a arborelui de mărimea întîi. Poate fi larg răspîndit și în plantații antierozionale.

Părul argintiu (*Pirus elaeagrifolia* Pall.). Pom de talia unui arbore de mărimea a treia, rezistent la secetă și ger.

Părul cu frunza ca de salcie (*P. salicifolia* Pall.). Pom de talia unui arbore de mărimea a treia, mai puțin rezistent la ger.

Persicul (*Persica vulgaris* Mill). Merge pe orice sol de la ușoare la argiloase-grele. Dă mai bune rezultate pe soluri calde, nisipoase, dar nu prea uscate; este puțin rezistent la ger. În condiții potrivite, are o creștere viguroasă. Se pune de timpuriu pe rod. Se înmulțește foarte bine pe cale sexuată, chiar însămînțare directă.

Pinul comun (*Pinus silvestris* L.). Arbore de mărimea întîi, iubitor de lumină, nepretențios față de climă și sol, suportă ușor oscilațiile mari de umiditate și cele ale temperaturii aerului. Reușește destul de bine chiar pe nisipurile foarte uscate și slabe, datorită sistemului său radicular care pătrunde adînc și lateral în pămînt.

Pe rădăcini se formează adesea micorize. Bun pentru ameliorarea nisipurilor și a terenurilor erodate, putîndu-se planta în culturi pure sau în amestec cu arbuști ori alte specii arborescente. Ameliorează solul cu ajutorul cetinei.

Pinul negru (*Pinus nigra* Arn=*P. austriaca* Hüss). Arbore de mărimea întîi. Are nevoie de multă lumină, suportă și semiumbra. Înrădăcinarea este pivotantă.

Suportă uscăciunea în mai mare măsură decît pinul comun, crește în condiții de vegetație destul de grele, în care alte specii nu se pot dezvolta (pe soluri calcaroase, pe carsturi) și ameliorează solul prin acele sale bogate, din care cauză se poate folosi cu succes și la ameliorarea terenurilor erodate.

Plopii negri hibrizi. Arbori de lumină și semiumbră, de mărimea întîi, cu coronament bogat, în timpul primăverii și verii, datorită frunzelor mari și dese, avînd sistemul radicular bine dezvoltat, mai ales lateral. Preferă un climat cu primăvara timpurie și caldă și toamnă lungă. Sînt sensibili la secetă, foarte sensibili la uscăciune. Preferă soluri aluvionare, de la nisipuri fine, bogate în substanțe minerale, pînă la soluri luto-nisipoase, profunde, afînate, reavene pînă la umede, fertile, lipsite de un conținut ridicat de săruri solubile.

Nisipurile sărace în substanțe nutritive, precum și solurile luto-argiloase, compacte, nu sînt potrivite pentru cultura plopilor negri hibrizi.

Suportă bine inundațiile trecătoare, dar nu înmlăștinarea prelungită, cu apa stagnantă. În perioadele cu ape scăzute, adîncimea pînzei de apă freatică să nu fie mai mică de 80 cm și să n-aibă caracter stagnant sau conținut ridicat în săruri solubile.

Plopii negri hibrizi umbresc bine solul, dînd o litieră bogată, care se descompune normal și împiedică — prin umbrire — îmburuienirea și înierbarea.

Scanned with OKEN Scanner

în condiții favorabile, se înmulțesc ușor prin butași puși direct sau după o prealabilă înrădăcinare în pepinieră.

Salba moale (*Euonymus europaea* L.) și *salba rîioasă* (*Euonymus verrucosa Scop.*). Arbuști de umbră și semiumbră, cu un sistem radicular bogat, rezistenți la ger; după înrădăcinare, suportă și uscăciunea aerului. Cresc pe cernoziomuri și chiar pe soluri castanii, preferînd însă solurile relativ fertile și reavene.

Se înmulțesc prin semințe, dar și prin butași de rădăcină.

Coaja lor conține 8—10% substanțe folosite la prepararea gutapercii.

Salcîmul (*Robinia Pseudoacacia* L.). Arbore de mărimea a doua și chiar întîi, eminamente de lumină, înrădăcinare trasantă, lăstărire și mai ales drajonare puternică. Crește cel mai bine pe solurile nisipo-argiloase, afînate, profunde, fertile și reavene, în locuri adăpostite, ferite de curenți. Vegetează destul de bine și pe solurile ușoare mai puțin fertile. Nu-i convin solurile argiloase, compacte, sărace, superficiale, cele cu concrețiuni de calcar mai puțin adînci decît 60 cm, nu suportă inundațiile și nici apa stagnantă. Se poate folosi și pe soluri mai grele și mai bogate în săruri, dar profunde, cu respectarea unei agrotehnici speciale.

Este mai rezistent la ger decît glădița. Înfrunzește foarte tîrziu și nu umbrește bine solul, din care cauză nu trebuie cultivat singur. Este o specie repede crescătoare.

Sălcioara (*Elaeagnus angustifolia* L.). Arbust mare sau arbore de mărimea a treia, iubitor de lumină, avînd un coronament foarte des, umbrește bine solul. Cu ramurile sale ghimpoase apără perdeaua, devenind o bună specie de margine. Fără pretenții față de climă și sol, cu o mare rezistență la secetă și ger. Merge, atît pe solul brun deschis, cît și pe alte soluri și pe sărături, precum și pe nisipurile și dunele marine.

Sîngerul (*Cornus sanguinea* L.). Arbust înalt. Suportă umbra; este rezistent la ger, mai puțin rezistent la secetă decît cornul. Suportă inundațiile.

Scumpia (*Cotinus Coggygria* Scop.). Arbust iubitor de lumină și căldură, mulțumindu-se și cu semiumbra, rezistent la secetă. Crește și pe soluri sărace și uscate; se întîlnește pe nisipuri și grohotișuri. Lăstărește și marcotează foarte bine; are capacitate de umbrire a solului mai mare decît alți arbuști. Este un arbust prețios de protecție și fixare a solului, tehnic și decorativ. Frunzele sale conțin 15—25% substanțe tanante, folosite la tăbăcitul pieilor.

Smeurul (*Rubus* sp.). Smeurul are un sistem radicular superficial (ce ajunge cam la 20 cm). Reușește bine în regiuni cu climat cald. Preferă soluri lutoase sau luto-nisipoase.

Smeurul negru, cel purpuriu și murul merg bine în regiuni secetoase, rădăcinile lor atingînd 3 m.

Smeurul poate fi folosit la fixarea solului. Pe nisipurile revene dă rezultate bune.

Sofora (*Sophora Japonica* L.). Arbore de mărimea a doua, iubitor de lumină, sensibil la ger și rezistent la secetă; preferă soluri ușoare, profunde, reavene. Melifer pe o perioadă relativ lungă din an.

Socul roșu (*Sambucus racemosa*). Arbust mijlociu sau mare. Suportă semiumbra și chiar umbra. Are sistemul radicular superficial. Este rezistent la ger, crește bine pe toate solurile, inclusiv pe cele castanii uscate și pe cele ușor salinizate. Prin frunzele sale, este un bun protector și ameliorator al solului.

Scanned with OKEN Scanner

Socul comun (*Sambucus nigra* L.). Arbust mijlociu sau mare pînă la arbore de talie mică, mai pretențios față de sol decît socul roșu, dar rezistent la uscăciunea aerului.

Sorbul (*Sorbus terminalis* L.). Arbore de mărimea a doua, rezistent la umbrire; are sistemul radicular și unele însușiri asemănătoare cu ale stejarului. Preferă soluri fertile, dar crește și pe soluri nisipo-argiloase, foarte uscate, scheletice. Suportă foarte bine solurile ce conțin mari cantități de var (calcaroase). Lăstărește și drajonează bine; se înmulțește prin sămînță. Este o specie fructiferă și tehnică, bună pentru perdele și fixarea rîpelor.

Stejarul brumăriu (*Quercus pedunculiflora* C. Kock). Arbore de mărimea întîi, iubitor de lumină, avînd rădăcina tipic pivotantă, bogată, ceea ce-l face rezistent la secetă și uscăciune. Preferă soluri fertile, afînate, profunde, cele cu apă freatică destul de aproape de suprafață, mai cu seamă cernoziomul degradat, precum și micile depresiuni din celelalte soluri de stepă.

Stejarul pedunculat (*Quercus robur* L. = *Q. penduculata* Ehrh). Arbore de lumină, de mărimea întîi, mai pretențios față de climă și sol decît stejarul brumăriu. Rădăcinile sale pătrund adînc în pămînt.

Stejarul pufos (*Quercus pubescens* Willd). Suportă soluri bogate în carbonat de calciu, pe care alte specii de stejar merg greu. Merge pe locuri foarte uscate, cum și pe coastele uscate, calde. Rezistă la seceta prelungită de vară.

Stejarul roșu (*Quercus borealis* Michx.). Arbore de mărimea întîi, iubitor de lumină și căldură, preferă soluri adînci, argilo-nisipoase sau nisipo-argiloase.

Dr. Ing. I. Lupe analizînd cultura speciilor de *Quercus* în stepa centrală a Dobrogei constată că acestea deși foarte longevive și rezistente la secetă, în condiții grele de sol (abundență de săruri și deficit mare de apă) dacă nu dispar total în prima tinerețe, încremenesc la înălțimi mici și se răresc destul de timpuriu. Este necesar ca pe suprafețele cu condiții mai grele, acestea să fie introduse în amestecuri care, pe de o parte, să le amelioreze condițiile de vegetație prin spălarea sărurilor și acumularea unui surplus de apă în sol, iar pe de altă parte, să poată constitui singure culturi forestiere (perdele) eficiente, în cazul cînd speciile de *Quercus* ar rămîne în subetaj sau ar dispărea.

În asemenea condiții, este bine ca stejarul să fie introdus mai cu seamă în perdelele expuse viscolelor, care au posibilitatea să acumuleze iarna un surplus de umezeală din zăpadă și mai puțin în perdele orientate pe direcția acestor vînturi, care nu acumulează decît cantități neînsemnate de zăpadă.

Pentru evitarea unor eventuale asemenea eșecuri, este mai bine ca pe tipurile staționale, cu condiții mai grele pentru cultura speciilor de *Quercus*, perdelele de protecție să fie constituite la început numai din specii repede crescătoare, chiar dacă acestea sînt mai puțin longevive decît stejarul, sau din amestec de asemenea specii cu specii de *Quercus*, astfel încît să se asigure realizarea unor perdele eficiente care să exercite o timpurie și eficientă protecție a cîmpului pe o perioadă de aproximativ 20—40 ani.

Teiul argintiu (*Tilia argentea* D. C.). Arbore de mărimea a doua, uneori chiar întîi, cu aspect globular. Merge și pe soluri bătătorite și nu suferă de secetă, din care cauză poate înainta mult în regiunile uscate din cîmpie.

Teiul cu frunza mare. (*Tilia platyphyllos* Scop=*T grandifolia* Ehrh.) Arbore de mărimea întîi, de semiumbră, cu înrădăcinare pivotantă trasantă, drajonînd abundent.

Teiul pucios (*Tilia cordata* Mill.). Arbore de mărimea a doua, rezistent la ger, puțin rezistent la secetă. Se întîlnește în regiuni de dealuri, adesea

împreună cu gorunul. Crește bine pe solurile reavene, argilo-nisipoase. Nu merge în regiuni secetoase și cu sol bătătorit.

Ulmul de cîmp (*Ulmus procera* Salisb. și *U. foliacea* Gilib.). Arbori de mărimea a doua, iubitori de lumină, cu un sistem radicular pivotant-trasant, lăstărind puternic și drajonînd abundent (pe o rază de cîțiva metri). Sînt rezistenți la secetă. Preferă solurile nisipo-lutoase profunde, fertile și revene (cu deosebirea U. foliacea). Suportă inundațiile. În special *U. procera* se dezvoltă bine și în stepă, chiar pe soluri cu o concentrare mai mare de măsuri.

Ulmul de Turchestan (*U. pumila* L. var. *arborea* Litvin). Arbore de mărimea a doua, iubitor de lumină și căldură, avînd o ramificație deasă și fină, cu ramuri subțiri și flexibile, cu un sistem radicular ce se întinde departe lateral și în adîncime. Poate fi întrebuințat și pe solurile grele, cum și pe acelea cu sărurile aproape de suprafață sau chiar la suprafață. Crește bine în regiunile uscate, fără a suferi din cauza aerului uscat sau a vînturilor puternice și uscate.

Umbrește bine solul, formînd o litieră destul de bogată, sănătoasă, care se descompune normal, îmbogățind solul în humus și împiedicînd instalarea florei erbacee.

Ulmul de baltă sau *Velnișul* (*U. laevis* Pall.). Arbore de mărimea întîi, cu sistemul radicular mai adînc decît ulmul de Turchestan, fiind mai puțin rezistent la secetă decît acesta.

Lăstărește și drajonează puternic. Poate fi cultivat în lunca rîurilor și lunca inundabilă a Dunării.

Vișinul (*Prunul cerasus* L.). Arbust mare sau pom mic, suportînd umbra și semiumbra. Are rădăcina trasantă și mare putere de drajonare. Rezistent la ger și secetă. Acoperă bine solul, îl ameliorează prin frunzișul său; fixează solurile nestabile prin sistemul său radicular și însușirea de a drajona. Se întîlnește frecvent ca fixator al solului, mai cu seamă în Moldova (Reg. Iași, Suceava etc.), unde poate da rezultate admirabile. Poate fi folosit cu succes și în crearea culiselor de arbuști.

Vișinul turcesc (*Prunus Mahaleb* L.). Arbore de mărimea a treia, iubitor de lumină, rezistent la ger, foarte rezistent la secetă, nepretențios față de sol. Potrivit pentru perdele pe soluri brun deschise, bogate în carbonați. În tinerețe, crește repede.

Vișinul de stepă (*Cerasus fructicosa* Pall sau *Cerasus chamaecerasus*). Arbust mic de 20—30 cm înălțime în condiții nefavorabile și 1—1,5 m, în cele favorabile. Foarte rezistent la ger și secetă, cu o foarte mare putere de drajonare, invadînd terenul ori unde se instalează.

Zarzărul (*Prunus Armeniaca* L.). Pom de talia unui arbore de mărimea a treia, iubitor de lumină, cu un sistem radicular adînc ce se dezvoltă și în lături. Crește foarte bine pe soluri ușoare, chiar sărace, uscate, fiind rezistent la secetă; nu suferă din cauza umidității reduse a aerului. Rezistă la o salinitate ușoară. Nu merge bine în solurile grele. Merge în regiunile sudice, neirigate.

3. **Introducerea pomilor și arbuștilor fructiferi în perdelele de protecție.** În genere se recomandă ca să fie introduse în rîndurile de la lizieră specii pomicole amestecate pe rînd cu arbuști fructiferi, astfel ca acestea să reprezinte un procent de 10—15% din totalul speciilor.

Acest procent este prevăzut și de instrucțiunile redactate de Direcția Generală a perdelelor de protecție a U.R.S.S. în anul 1952.

Scanned with OKEN Scanner

Locul speciilor fructifere este în liziere căci acolo este mai multă lumină și soare — ceea ce favorizează fructificarea și coacerea fructelor. Din această cauză lizierele luminate puternic și orientate spre est, sud sau vest vor avea în majoritatea cazurilor specii fructifere. Uneori în condițiile unei iluminații prea puternice ca în unele părți ale regiunii Constanța, la pante bune sudice, speciile fructifere mai valoroase găsesc condiții mai bune în liziera nordică mai puțin însorită; în acest caz, în liziera sudică se plantează specii tehno-pomicole mai rezistente chiar dacă sînt mai puțin valoroase în ceea ce privește fructele.

Amestecul se face cu cel puțin trei arbuști — iar la nuc și alte specii cu coronament bogat numărul arbuștilor se mărește la 8—12. Numărul rîndurilor cu specii fructifere poate fi de 1—4 la ambele liziere, în funcție de lățimea perdelei (mărindu-se o dată cu aceasta) și de condițiile locale.

În afara acestor liziere, sînt condiții cînd unele specii tehno-pomicole pot fi folosite ca specii principale într-o perdea, cînd se renunță în genere la fructificație ca bază și specia se folosește pentru calitățile ei ameliorative; așa se pot concepe perdele de protecție cu specii de bază: nucul, părul comun, vișinul etc.

Sînt cazuri cînd perdelele de protecție sînt proiectate să devină perdele-livezi și cînd speciile fructifere sînt introduse în miezul perdelei după tipul livezii, adică mai distanțat pe rînduri și între rînd. De fapt aceste perdele-livezi au lățimea de 40—60 m, iar condițiile în care se găsesc speciile fructifere din miezul perdelei sînt mai vitrege decît în livadă (sînt așezate mai des), dar totuși nu la desimea normală de plantare a perdelelor de protecție. Deci reprezintă un compromis între perdeaua de protecție și livadă.

Speciile pomicole care se folosesc în miezul perdelelor de protecție obișnuite trebuie să fie din specii nealtoite, care sînt mai rezistente și care să ajungă la înălțimi destul de mari, să aibă coroane bogate și potrivite condițiilor climatice și de sol date.

Speciile și soiurile pomicole care se recomandau pentru liziere înainte, trebuiau să fie comune. Astăzi însă, pe baza cercetărilor prof. I. V. Belohenov, și pe baza rolului dublu al acestor specii: ameliorativ și economic, se caută ca acestea să fie din cele mai valoroase.

Prezența pomilor și a arbuștilor fructiferi va mări eficacitatea economică a acestora, mărind sursa de fructe și lemn prețios cum este cel de păr, cireș, nuc etc.

„Influența ameliorativă a pomilor și arbuștilor fructiferi — scrie prof. Belohanov — este egal de importantă ca și cea a vegetației forestiere, și arborii, pomii și arbuștii, creează împreună transformări favorabile ale microclimatului local, care îmbunătățesc dezvoltarea culturilor agricole și contribuie la mărirea recoltelor acestora".

Speciile cultivate, adaptate de sute de ani culturilor în livezi, nu corespund mediului perdelelor de protecție și deci ar suferi de intemperii și ar fi — cum scrie I. V. Miciurin — „cu totul nepotrivite".

Pomii rezultați din semințe sînt mai potriviți condițiilor de mediu locale, sînt mai longevivi, mai rezistenți la temperaturi joase și în general mai rezistenți la diversele condiții neprielnice.

Aceștia ating înălțimi de 12—16 m și au un diametru al coroanei de 10—12 m. Dar aceste specii dau în genere fructe mici și fără gust. Din această cauză, prof. I. V. Belohonov, recomandă folosirea în perdelele de protecție

Scanned with OKEN Scanner

a acelor soiuri locale de pomi din semințe care au fructe plăcute la gust, mari, rezistente la ger — așa-numitele soiuri semi-cultivate.

Selecția acestora din sălbatec este dificilă și executarea ei trebuie socotită inutilă — scrie prof. Belohonov — căci soiurile bune reproduc prin semințele lor mai bine sau mai puțin bine caracterele speciei cultivate și de aceea, se propune folosirea în perdelele de protecție, la liziere, a acelor soiuri cultivate care semănate păstrează cel mai bine caracterele lor.

În spiritul acestei propuneri, autorul citează o statistică a Institutului de Cercetări „I. V. Miciurin" unde din 75.000 pomi obținuți din sămînță hibridă, 90% au reprodus caracterele lor cultivate și numai 10% au dat fructe de calitate inferioară.

Prof. Belohonov, pe baza unor constatări, face încă următoarele propuneri:

Speciile: măr, păr, vișin etc. au față de apă pretenții mai ridicate decît față de căldură și de aceea ele ar trebui recomandate pentru lizierele nordice iar speciile: cais, cireș, mai iubitoare de căldură trebuie să ocupe liziere sudice.

Pomii și arbuștii fructiferi pot fi introduși, atît în perdelele de pe terenurile plane, fără eroziune, cît și în cele antierozionale și chiar în perdelele din jurul ravenelor, precum și pe ravene.

Speciile pomicole introduse în perdele trebuie să aibă o creștere satisfăcătoare, calități bune de protecție, capacitate de regenerare și să fie adaptate la condițiile locale de climă și sol.

Principalele specii de pomi și arbuști fructiferi folosite în crearea perdelelor sînt: nucul, părul, cireșul, zarzărul, mărul, vișinul, prunul, gutuiul, corcodușul, migdalul, coacăzul etc.

În afară de aceste specii cunoscute, I. V. Miciurin propune, în mod special, să se introducă speciile și soiurile create și experimentate de el, cum sînt: vișinul oriental, mărul chitaica, sorbul miciurinian etc.

În R.P.R., pînă ce se vor crea soiuri speciale, se pot folosi cu succes ecotipurile locale cum ar fi: domnesc, crețesc, călugăresc, trotușe; soiurile de păr orzești, busuioace etc., care toate se înmulțesc foarte bine și prin sămînță.

La amplasarea speciilor de pomi și arbuști fructiferi, se vor evita terenurile mlăștinoase și sărăturile. Pe terenurile cu eroziune și mai cu seamă pe porțiunea din imediata vecinătate a malului ravenei, se vor amplasa speciile care drajonează puternic sau cele cu sistem radicular dezvoltat, cum ar fi: vișinul, prunul local, corcodușul, porumbarul, scorușul, coacăzul, smeurul și altele. O deosebită extindere se va da nucului și alunului

4. **Alegerea speciilor și așezarea lor în perdele.** Alegerea speciilor trebuie să se facă potrivit studiilor făcute pe teren, avînd ca îndreptar sortimentul raionului și solului din tabele pe baza însușirilor biologice ale speciilor și a condițiilor staționale (climă, sol, roca mamă, adîncimea apei freatice etc.) ținînd totodată seamă de folosința terenului potrivit organizării teritoriului acelei gospodării.

Printre principalele însușiri biologice, rezistența la condițiile locale în care urmează a se dezvolta specia, longevitatea ei, rapida dezvoltare și valoarea produselor ce se pot obține de la ele, trebuie să aibă prioritate. Dintre speciile la fel de rezistente se vor alege cele care au o longevitate mai mare; în cadrul speciilor cu aceeași rezistență și longevitate, se vor prefera cele mai productive.

Scanned with OKEN Scanner

Se recomandă a se introduce în perdele cît mai multe specii tehno-pomicole, cum și acelea care atrag păsările folositoare agriculturii, necesare pentru distrugerea insectelor vătămătoare agriculturii. O deosebită atenție trebuie să se acorde și speciilor melifere, care pe lîngă producția de miere ajută la o mai completă polenizare a multor plante agricole.

În raport cu rolul pe care trebuie să-l aibă în perdea, la alegerea speciilor, va trebui să se mai țină seamă și de anumite însușiri caracteristice fiecărei grupe de specii. În orice perdea trebuie să fie următoarele trei grupe de specii: de bază, însoțitoare sau secundare și arbuști. Astfel, grupei de bază, care va constitui nucleul perdelei și care este compusă dintr-o singură specie, rar două și are rolul de a asigura înălțimea și desimea în partea de sus a perdelei, i se va mai pretinde: creștere cît mai rapidă, talie cît mai mare și lemn de valoare. Ca specii secundare sau însoțitoare, care au sarcina de a stimula creșterea în înălțime a speciei de bază, de a îndesi partea de mijloc a înălțimii perdelei și de a umbri solul ferindu-l de infestare cu buruieni, se vor prefera întotdeauna cele iubitoare de umbră sau care suportă umbra și dau o litieră sănătoasă. În ce privește arbuștii, care au misiunea de a umbri solul ferindu-l de buruieni și de a ameliora solul prin litiera lor, se vor plasa în rîndurile interioare cei care rezistă la umbrire sau cu frunzișul destul de des, rezervîndu-se speciile mai de lumină pentru rîndurile marginale sau din imediata apropiere a marginii.

Pe rîndurile exterioare ale perdelelor, care trebuie apărate de vite sau încălcări și chiar în imediata vecinătate a acestor rînduri, se vor introduce specii ghimpoase: sălcioară, păducel, măclură, măceș, glădiță etc.

Pe marginile mai apărate ale perdelelor și mai luminate, se vor introduce specii tehno-pomicole de pomi, arbori și arbuști. Pentru a se asigura perdelelor o rentabilitate cît mai mare, pomii și arbuștii fructiferi trebuie introduși în perdelele de protecție peste tot unde condițiile de climă și sol permit creșterea și dezvoltarea lor.

Așezarea una față de alta în perdea a speciilor de arbori, pomi și arbuști trebuie să corespundă, atît funcțiunilor principale ce au de îndeplinit (apărarea contra vîntului, eroziunii etc.), cît și însușirilor deosebite ale speciilor (viteza de creștere, exigențele față de lumină, modul de înrădăcinare — dezvoltarea sistemului radicular — dezvoltarea părții aeriene etc.).

Speciile repede crescătoare cu port umbros și cu sistem radicular bogat (ulmul, frasinul etc.) nu trebuie puse niciodată în imediata apropiere a speciilor de valoare, cu creștere mai înceată (cum ar fi stejarul), spre a nu le copleși.

Nu se vor pune alături două sau mai multe specii cu același fel de înrădăcinare (numai trasantă sau numai pivotantă), ci se vor altèrna speciile cu rădăcina pivotantă, cu cele cu rădăcina trasantă.

Speciile cu înrădăcinare trasantă și mare putere de drajonare (salcîmul, ulmul, oțetarul, porumbarul), nu se vor pune la marginea ce se învecinează cu terenul arabil, spre a nu-l invada. În aceste rînduri, se vor prefera speciile cu înrădăcinare pivotantă și fasciculată mai grupată, cum sînt: lemnul cîinesc, arțarul tătăresc, zarzărul, păducelul, spre a nu concura prea mult culturile agricole vecine și a nu împiedica, prin rețeaua lor de rădăcini, trecerea spre exterior a rădăcinilor trasante emise de speciile din rîndurile vecine.

Ori unde există condiții de creștere a unei specii de stejar, aceasta se va prefera ca specie principală.

Scanned with OKEN Scanner

Stejarul pufos. Se va planta pe solurile uscate, grele, compacte din stepă și silvostepă, precum și pe versanții nordici, pe rendzinele din aceste zone.

Stejarul brumăriu. Se va planta pe solurile mijlocii și ușoare din stepă și silvostepă (cernoziom degradat și ciocolatiu); pe cernoziomul castaniu din Dobrogea, se poate planta numai dacă este carbonatat.

Stejarul pedunculat. Se va planta în condiții mai bune din silvostepă și anume pe cernoziomuri degradate, iar în zona forestieră — pe soluri brun-roșcate și i se vor rezerva solurile mijlocii și ușoare.

Cerul. Se va planta pe solurile brun-roșcate grele și cu podzolire superficială.

Gorunul. Se va planta pe soluri grele din regiunea dealurilor, versanți nordici.

Gîrnița. Se va planta pe soluri brune podzolite.

Salcîmul și glădița. Se vor planta ca specii principale, îndeosebi pe soluri brune-deschise de stepă, pe cernoziomuri castanii, pe ravene uscate și pe nisipuri, cum și pe solurile puternic erodate; glădița se poate planta și pe soluri solonețizate.

În general, salcîmul se va planta pe soluri mijlocii și ușoare; pe solurile ușoare se va planta și în lunci neinundabile. Nu se va planta salcîmul pe marne și argile. De asemenea, nu trebuie plantat pe solurile care conțin concrețiuni de calcar mai în față decît 60 cm și nici pe rendzine.

Ulmul de Turchestan. Se va planta, deocamdată, numai în regiunile de stepă uscată din Dobrogea și Bărăgan, pe soluri brune-deschis de stepă și cernoziomuri castanii, date fiind cantitățile reduse de semințe.

Ulmul de cîmp. Se va planta, atît ca specie principală, cît și secundară, astfel:

Ulmus procera Salisb, peste tot.

Ulmus foliacea Gilib, în lunci.

Ulmul de baltă (velnișul) *U. laevis* Pall, poate fi cultivat și în lunca inundabilă a Dunării.

Ulmul de munte, pe soluri brune de pădure și podzoluri.

Frasinul. Ca specie principală, va fi folosit numai pe solurile profunde și revene de pe văile din regiuni uscate, pe cele din depresiuni de silvostepă și pădure (cernoziomurile degradate, brune și brune-roșcate de pădure), dîndu-se prioritate frasinului comun. În condiții ceva mai nefavorabile decît cele descrise, se va folosi frasinul de Pensylvania, fără a-l ridica și pe coastele vecine rîurilor, cu soluri spălate.

Frasinul pufos. Se va folosi ca însoțitor pentru plop în perdelele din zona inundabilă a Dunării.

Frasinul verde. Poate fi folosit ca specie însoțitoare în regiunile de stepă și silvostepă, pe diferite tipuri de soluri, de la cernoziomul degradat, pînă la brun deschis de stepă uscată.

Mojdreanul. Se va folosi numai ca însoțitor, aproape peste tot.

Plopii negri hibrizi (de Canada). Vor fi folosiți ca specie principală numai pe soluri ușoare și umede, cu apă freatică în față, fără a fi mai aproape de 80 cm (nisipuri, soluri aluvionare, canale permanente de irigație etc.). În lunca inundabilă a Dunării, plopii negri hibrizi se vor plasa pe grindul principal și nu vor coborî înspre baltă mai jos de 5,2 hidrograde, în soluri ușoare și de 6 hidrograde, în cele grele-argiloase.

Scanned with OKEN Scanner

Pinul comun. Ca specie principală, va fi folosit pe nisipuri, ca şi pe podzolurile din Ardeal şi Banat.

Pinul negru. Se va folosi mai ales la ameliorarea terenurilor erodate.

Mesteacănul. Va fi folosit pe soluri podzolite şi pe podzoluri scheletice.

Sălcioara. Se va folosi ca specie principală pe terenurile erodate din regiunile secetoase, în lipsa altor specii mai valoroase.

c. Tipurile, construcţia, aşezarea şi schemele perdelelor de protecţie pe terenuri şese

1. **Tipurile de perdele de protecţie.** Tipul perdelelor de protecţie este determinat prin compoziţia lor ca arboret.

După numărul speciilor care intră într-o perdea, se deosebesc:

— tipul pur — format dintr-o singură specie,

— tipul de amestec — format din mai multe specii de arbori şi arbuşti.

Perdelele din tipul de amestec. Sînt mai rezistente decît cele pure.

Perdelele de protecţie de tipul de amestec s-au diferenţiat în următoarele tipuri principale: tipul forestiero-umbros, tipul forestiero-arbustiv şi tipul combinat.

Tipul de amestec forestiero-umbros. Cuprinde perdelele de protecţie la care coroanele arborilor sînt aşezate pe două etaje. Primul etaj, mai înalt, este format din specia de bază a perdelei şi al doilea, mai jos, din specia însoţitoare.

Acest tip de perdea se recomandă în regiuni favorabile creşterii speciilor arborescente, în special pe cernoziom degradat şi pe solul brun roşcat de pădure.

Tipul de amestec forestiero-arbustiv. Speciile de arbori sau pomi sînt amestecate pe rînd sau între rînduri, cu arbuşti, într-o proporţie de cel puţin 50%.

Acest amestec este numit: monoarbustiv, cînd proporţia dintre arbori şi pomi pe de o parte şi arbuşti pe de alta este $^1/_1$ (50% arbori sau pomi şi 50% arbuşti); biarbustiv, cînd proporţia amestecului este de $^1/_2$ (34% arbori sau pomi şi 66% arbuşti) şi poliarbustiv cînd proporţia este de $^1/_3$ (25% arbori sau pomi şi 75% arbuşti) sau şi mai pronunţată în favoarea arbuştilor.

Tipul de bază în stepă, pentru perdele, este cel monoarbustiv şi numai în regiunile excesiv de vitrege, sau în rîndurile lizierei perdelei se foloseşte şi tipul biarbustiv sau poliarbustiv.

Tipul de amestec forestiero-arbustiv a fost elaborat de acad. G. N. Vîsoţki pentru stepă, unde speciile forestiere întîmpinînd o aprigă concurenţă din partea vegetaţiei erbacee de stepă, sînt silite să suporte seceta şi prezenţa unei accentuate concentraţii de săruri.

Arbuştii ajută arborilor să suporte aceste condiţii nefavorabile, prin faptul că umbresc bine solul, apără de buruieni, micşorează evaporaţia apei din sol, formează o litieră bună care păstrează solul afînat şi-l îmbogăţeşte cu humus şi săruri minerale. Aceste efecte favorabile ale arbuştilor contribuie la îmbunătăţirea structurii solului şi la o înrădăcinare mai puternică a arborilor, ceea ce duce la prevenirea eroziunii solului, provocată de apele ce se scurg la suprafaţă sau de vînt.

Cînd proporţia de arbuşti în perdele este mai mică de 50% (25—50%), perdeaua de protecţie este de tip combinat.

Scanned with OKEN Scanner

Tipul combinat. Se folosește pe cernoziomul propriu-zis spre cernoziomul degradat.

* * *

De cele mai multe ori însă în perdelele de protecție amestecul speciilor înalte cu arbuști nu este același pe toate rîndurile; ci se preferă ca arbuștii să fie introduși poliarbustiv în liziere, mono sau biarbustivi în rîndurile din apropierea lizierelor, iar în interiorul perdelei să fie rînduri pure sau amestecate după tipul forestiero-umbros, sau unele rînduri să fie monoarbustive, iar altele pure sau amestecate după tipul forestiero-umbros. În aceste cazuri, pentru a califica de ce tip este perdeaua de protecție, se numără arborii și pomii (specii de bază și însoțitoare) existenți pe 100 m de perdea și arbuștii aflați pe aceeași lungime; calculîndu-se apoi cîți arbori corespund unui arbust sau invers.

2. **Construcția perdelelor de protecție.** Perdelele de protecție a cîmpurilor agricole trebuie să ofere o protecție maximă contra vînturilor uscate și secetoase, să ajute la așezarea cît mai uniformă a zăpezii și în același timp să reprezinte o unitate biologică rezistentă.

Prin construcția perdelelor de protecție se înțelege în genere cum se vor prezenta acestea la maturitatea ameliorativă față de cele două sarcini principale: stavilă contra vînturilor uscate și așezare cît mai uniformă a zăpezii. Astfel, construcția este în funcție de penetrabilitatea perdelei, iar aceasta depinde de numărul de specii pe unitatea de suprafață, tipul, mărimea speciilor componente, sortimentul folosit, desimea coroanelor acestora, profilul și lățimea perdelei etc. care sînt interdependente între ele și aceasta trebuie să reprezinte o unitate biologică rezistentă în condițiile date.

Pe baza unui suficient material științific rezultă că cele mai potrivite construcții ale perdelelor pentru nevoile de protecție a cîmpurilor agricole sînt cele semipenetrabile, mai impenetrabile (cu un coeficient de penetrabilitate de 0,35—0,50).

Pentru a se obține o astfel de penetrabilitate, perdeaua nu trebuie să fie mai îngustă de 8—11 m pentru perdelele secundare și 11—14 m pentru cele principale. Prima cifră este valabilă pentru regiuni cu vînturi de vară și de iarnă slabe și pentru condiții de vegetație mai potrivite speciilor arborescente, iar a doua pentru regiunile mai puțin potrivite.

În regiuni cu vînturi puternice și cu o ridicată frecvență a vînturilor în perioada de vegetație a culturilor agricole obișnuite, aceste lățimi minime se iau de 11—14 m pentru perdele secundare și de 14—20 m pentru cele principale.

Profilul transversal al perdelelor pentru protecția culturilor agricole trebuie să fie în scară și nu o formă aerodinamică (prof. V. A. Bodrov) care favorizează o scurgere prea rapidă a șuvițelor de aer peste perdea.

După gradul de penetrabilitate, construcția perdelelor de protecție după prof. Tkacenko, este:

— *perdele impenetrabile;*
— *perdele penetrabile* (în dreptul tulpinelor și a coroanelor);
— *perdele semipenetrabile,* care se împart în:
— perdele semipenetrabile obișnuite (penetrabile în dreptul tulpinilor și impenetrabile la coroane);

— perdele dantelate (impenetrabile în dreptul coroanelor și la baza tulpinilor, unde se găsesc subarbuști și penetrabile între coroana subarbuștilor și începutul coroanelor arborilor și pomilor).

— *perdele alei* — formate din 1—3 rînduri de pomi, arbori sau arbuști așezați mai rar pe rînduri.

Din practica sovietică rezultă că față de clasificarea de mai sus, cele mai favorabile perdele pentru protecția cîmpurilor agricole o formează perdelele dantelate.

După lățime, construcția perdelelor se clasifică:

— perdele alei — formate de 1—3 rînduri de pomi;
— perdele înguste — cu lățimi între 8 și 20 m;
— perdele mijlocii — cu lățimi între 20 și 40 m;
— perdele late — avînd lățimea peste 40 m.

3. **Așezarea perdelelor de protecție.** Prin așezarea sau amplasarea perdelelor de protecție se înțelege: direcția sau orientarea perdelelor față de punctele cardinale, distanța dintre ele, lățimea lor și deschiderile din și dintre perdele.

Orientarea perdelelor de protecție. Pe terenuri șese, scopurile principale ale perdelelor de protecție sînt: micșorarea vitezei vîntului și reținerea zăpezii. Cum ambele sarcini sînt în funcție de orientarea perdelelor față de direcția vîntului, în cazul perdelelor în dreptunghiuri, care constituie pînă astăzi forma de bază, se folosesc două feluri de perdele și anume:

— perdele principale — care sînt destinate să se opună vînturilor dominante nefavorabile și să favorizeze o repartizare mai uniformă a zăpezii;

— perdele secundare, așezate de obicei perpendicular pe primele, sînt destinate să se opună vînturilor care bat din alte direcții decît cele dominante.

În țara noastră, principalele vînturi dăunătoare sînt Crivățul și Vîntul Negru sau Sirocco. Primul aduce ger și zăpadă iarna și secetă vara. El bate de obicei din nord sau nord-est. Al doilea aduce căldură excesivă și secetă vara și suflă de obicei, din sud-vest.

Aceste caracteristici putînd servi numai ca indicații generale, fiecare raion sau grup de gospodării, în funcție de relief, expoziție și alte considerente, va trebui să țină seamă de vînturile locale în special de cele secetoase sau aducătoare de furtuni a căror direcție trebuie cunoscută.

Perdelele de protecție trebuie să ocupe punctele cele mai înalte ale terenului, în măsura în care aceasta nu împiedică o rațională mecanizare a lucrărilor agricole, dacă ele concordă cu limitele solelor etc.

Proiectarea lucrărilor de așezare a perdelelor de protecție trebuie să se facă în același timp cu proiectul de organizarea teritoriului.

Datele referitoare la vînturile uscate și aducătoare de furtuni în perioadele de vegetație și de iarnă, cît și la frecvența vînturilor mici uscate — pe o perioadă de cel puțin 10 ani — se vor lua de la stațiunea meteorologică cea mai apropiată de gospodărie.

Stabilirea vînturilor dăunătoare, din datele care se culeg la o stațiune meteorologică, se poate face după unul din următoarele procedee:

Procedeul Gorohov completat de Lvovici. Acest procedeu constă din extragerea din carnetele de observații zilnice ale stațiunii meteorologice cele mai apropiate, pe o perioadă de 10—15 ani, a tuturor vînturilor care la ora 14 au avut o viteză de 2—3 m/s, temperatura aerului era de 30 °C, iar umiditatea relativă sub 25%.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru vînturi care aduc furtuni şi viscole se iau în consideraţie vînturile ce depăşesc 10 m/s.

Pentru ambele perioade se întocmeşte cîte o rază a vînturilor pe care se figurează cu linie continuă viteza vîntului şi cu linie punctată frecvenţa lui. Pentru vînturile opuse se însumează valorile pe direcţii opuse ale vîntului.

Calculul ambelor feluri de vînt se face pentru aceeaşi perioadă.

Acest procedeu, în condiţiile ţării noastre întîmpină dificultăţi ca: viteza vîntului la noi se măsoară în grade Beaufort nu în m/s, numărul acestor vînturi care trebuie selecţionate este sub 1% faţă de numărul tuturor vînturilor etc.

Procedeul anilor secetoşi (propus de Dr. ing. I. Lupe şi ing. V. Jianu). Constă din extragerea din carnetele de observaţii zilnice ale staţiunii meteorologice celei mai apropiate, pe o perioadă de cel puţin 15 ani, a tăriei şi direcţiei vînturilor, din anii excesiv de secetoşi, foarte secetoşi şi secetoşi — adică din anii în care a căzut o cantitate de precipitaţii sub 80% din cantitatea de precipitaţii anuale normale.

Din aceiaşi ani, se extrag apoi şi datele cu privire la vînturile de iarnă de peste 7° Beaufort.

Cu datele culese se stabileşte frecvenţa şi tăria medie pe cele opt direcţii de orientare. Se face apoi produsul dintre frecvenţa şi tăria medie pe fiecare direcţie, se însumează pe direcţii opuse şi se construiesc diagonale (rozele) din care, prin compunere vectorială a valorilor mai mari din acelaşi sector se găseşte direcţia medie care se ia în consideraţie.

Pe aceeaşi diagramă se reprezintă vînturile din perioada de secetă cu o linie continuă şi cele de iarnă cu o linie punctată.

Acest procedeu este mai potrivit condiţiilor ţării noastre, totuşi şi el suferă de următoarele lipsuri: cere cercetarea prea multor carnete de observaţii, cere prezenţa cercetătorului în staţiunea metereologică pentru a le consulta, raza avînd însumate valorile pe direcţii opuse nu arată de unde bat real vînturile, iar compunerea vectorială a valorilor mai mari este subiectivă.

Procedeul tuturor vînturilor (propus de Dr. ing. I. Lupe şi ing. V. Jianu). Constă din luarea în considerare a tuturor vînturilor care în perioada de vegetaţie depăşesc tăria de 1° Beaufort şi iarna 7° Beaufort — pe o perioadă de cel puţin 10 ani.

Aceste date se prelucrează apoi ca şi la procedeul de mai înainte.

Procedeul acesta este mai simplu, dar şi el suferă de toate lipsurile procedeului de mai sus.

Procedeul direct (propus de ing. I. Lupe şi V. Jianu). Acest procedeu constă din cercetarea pe teren, în zona din jurul suprafeţei gospodăriei agricole interesate la împerdeluire, a efectelor eventualelor perdele, pîlcuri sau păduri existente, asupra recoltelor, din informaţiile culese de la localnici şi după înclinarea arborilor izolaţi.

Acest procedeu poate fi folosit ca verificare pentru fiecare din procedeele tratate înainte.

Procedeul disciplinei de Amelioraţii agro-silvice de la institutul Agronomic „Nic. Bălcescu" Bucureşti (propus de ing. M. Miasnicov, I. Pleşa şi Gh. Florescu). Acest procedeu constă din culegerea datelor de la staţiuni sau Buletine meteorologice, pentru staţiunea meteorologică cea mai apropiată şi aflată în condiţii asemănătoare cu gospodăria de împerdeluit, pentru o perioadă de cel puţin 10 ani, asupra tuturor vînturilor.

Scanned with OKEN Scanner

Datele culese se împart în două perioade:

— de vegetație (lunile: aprilie, mai, iunie, iulie, august și septembrie);

— de iarnă (lunile: octombrie, noiembrie, decembrie, ianuarie, februarie, martie). Se află frecvența și tăria medie pe cele opt direcții de orientare. Pe baza datelor se întocmește o singură diagramă a vînturilor astfel:

— cu verde sau linie plină — pentru perioada de vegetație;

— cu albastru sau linie punctată — pentru perioada de iarnă.

Sub diagramă se întocmește o tabelă, în care se însumează pe direcții opuse: N+S; NE+SV; E+V; SE+NV, pentru perioada de vegetație și de iarnă și se face și totalul acestora. Avantajele acestui procedeu sînt evidente: se vede ușor de unde bate real vîntul, pot fi folosite datele publicate în Buletinul Meteorologic, este simplu de lucrat.

Dezavantajele constau din faptul că se folosesc toate vînturile luate în considerare de Institutul Meteorologic, fără să selecționeze pe cele evident nefavorabile.

Procedeul Lvovici. La așezarea perdelelor de protecție de multe ori trebuie să se țină seama și de funcția pe care o are perdeaua de a regla scurgerea apelor provenită din topirea zăpezilor sau din ploile torențiale și chiar cele obișnuite.

Cînd direcția pantelor nu coincide cu direcția vînturilor dominante nefavorabile, perdelele nu pot fi folosite în același timp la stăvilirea vînturilor și la reducerea scurgerii apelor.

Se va da în acest caz preferință înlăturării acelui factor a cărui combatere în condițiile acelui teritoriu aduce cele mai mari foloase agriculturii.

Dacă se adaugă faptul că și pe pante sub 3% lucrările culturale și deci și orientarea solelor să fie făcute de-a lungul curbelor de nivel — și că în majoritatea regiunilor din stepă și silvostepă, direcția vînturilor nefavorabile nu este dominantă, apare evident nevoia de a orienta perdelele de protecție, astfel ca ele să ofere un maximum de eficacitate opririi scurgerii apelor de suprafață.

Cînd direcția vîntului dominant nefavorabil nu este precisă, este rațional și necesar, ca și în cazul pantelor oricît de mici, ca orientarea perdelelor de protecție a cîmpului să se facă ținînd seama de înlăturarea totală a scurgerii apelor provenite din topirea zăpezilor sau din ploi torențiale.

În cazul unei rețele de perdele de protecție introdusă pe suprafețe mari, efectul de stăvilire a vînturilor se va resimți independent de orientarea perdelelor — ele micșorînd viteza lor ori de unde ar bate.

Cerințele agricole și economice justifică amplasarea solelor cu latura lungă perpendicular pe linia de pantă, indiferent de mărimea pantei. Dacă direcția vîntului nefavorabil nu este dominantă, orientarea perdelelor de protecție principale trebuie să corespundă acestei laturi lungi.

Dacă vîntul nefavorabil este dominant și are o direcție bine precizată se va ține seamă la așezarea perdelelor de efectele care au cea mai mare importanță în împrejurările locale. În regiunile cu o marcantă predominare a vîntului uscat perdelele principale pot fi deviate de la perpendiculara pe direcția vîntului pînă la ± 45° fără nici o micșorare vizibilă pentru acțiunea de protecție a sistemului de perdele contra vîntului.

Pentru a decide asupra așezării perdelelor, amelioratorul agro-silvic trebuie să-și facă mai întîi o orientare generală asupra organizării în perspectivă a regiunii, ținînd seamă de punctele obligate, căi ferate, șosele, ape, așezări omenești etc. evitînd crearea de sole neraționale.

Scanned with OKEN Scanner

Distanța între perdelele de protecție. Distanța între perdelele principale se calculează în funcție de înălțimea pe care o atinge specia de bază din perdea, la vîrsta de 25—30 ani.

Perdelele de protecție, în componența cărora intră și speciile repede crescătoare, ating în zona cernoziomului degradat și propriu-zis și a solului brun-roșcat de pădure, la această vîrstă, 17—18 m; în zona cernoziomului ciocolat, 14 m, iar pe cernoziomul castaniu și solul brun deschis de stepă, 8—12 m.

Influența favorabilă a perdelelor de protecție asupra cîmpului agricol se resimte la 25 H în zona apărată plus 5 H în zona dinaintea perdelei, ceea ce face 30 H. În consecință se pot recomanda următoarele distanțe între perdelele principale:

pe solul brun roșcat de pădure	500—600 m
pe cernoziom degradat și propriu-zis	400—500 m
pe cernoziom ciocolatiu	350—400 m
pe cernoziom castaniu	300—350 m
pe solul brun deschis de stepă uscată	250—300 m

O reducere a acestor distanțe, în condițiile actuale ale agriculturii și mecanizării, nu este favorabilă, deoarece scoate din terenul rezervat culturilor agricole o suprafață prea mare.

Aceste distanțe sînt valabile pentru terenuri șese.

Pe terenuri în pantă G. I. Gorohov recomandă reducerea acesotr distanțe cu un procent egal cu valoarea în grade a pantei înmulțită cu 10.

Distanța între perdelele secundare sau transversale variază între 1 000 și 3 000 m și se stabilește în funcție de nevoile mecanizării, în special de lungimea utilă a drumului unui tractor.

În U.R.S.S., odată cu comasarea colhozurilor mici în unități mari, se consideră că este cel mai bine să se înconjoare de perdele de protecție dreptunghiuri de circa 100 ha. Dacă aceasta ar duce la o exagerată mărire a distanței între perdelele principale, se recomandă ca în interior să se execute încă o perdea paralelă cu perdeaua principală, dar mai scurtă cu o distanță sau dublul distanței dintre perdele.

Lățimea perdelelor de protecție. Prin lățimea unei perdele de protecție se înțelege distanța dintre ultimele rînduri de arbori de pe ambele părți, plus cîte 1 m pe fiecare margine, pentru terenul care nu poate fi folosit de culturile agricole.

În general, lățimea perdelelor ca și distanța dintre ele trebuie astfel alese încît să asigure eficacitatea perdelelor dar acestea să ocupe cît mai puțin din terenul favorabil agriculturii.

Ca lățime pentru perdelele de protecție a cîmpului se recomandă 8—20 m. Perdele mai înguste de 8 m trebuie evitate, căci în perdele cu astfel de lățimi lipsește mediul de pădure necesar.

De asemenea, trebuie evitate și lățimi mai mari de 20 m.

In general, în stepă se recomandă: pentru perdelele principale 14—20 m, iar pentru perdelele secundare 8—11 m.

Distanța de 1,50 m între rîndurile de arbori și arbuști într-o perdea, este cea mai indicată; ea poate crește pînă la 2 m și chiar peste 2 m, dacă speciile plantate sînt repede crescătoare sau solurile sînt favorabile creșterii arborilor și poate fi micșorată pînă la 1 m la speciile cu creștere înceată sau pe terenuri puțin favorabile pentru împădurire.

Dacă lucrările de întreținerea perdelelor sînt mecanizate distanța dintre rînduri va fi de 1,5 m.

Scanned with OKEN Scanner

Distanţa pe rînd se va stabili în funcţie de tipul de perdea ales şi de rapiditatea creşterii speciilor, ea variind între 0,5—1 m la tipul monoarbustiv şi 0,5—0,7 m la tipul biarbustiv şi poliarbustiv.

Practic, lăţimea perdelelor se găseşte stabilită în lucrarea „Scheme şi sortimente" de specii tipărită în 1953 de Direcţia Amelioraţiilor agro-silvice din Ministerul Agriculturii şi Silviculturii.

În general se recomandă ca suprafaţa totală ocupată de perdelele de protecţie să nu depăşească 5% din suprafaţa ce se cultivă a unei gospodării agricole.

Deschiderile în perdelele de protecţie. Accesul în zona apărată de perdelele de protecţie se face prin deschideri lăsate în perdele.

Drumurile vor trebui amplasate pe părţile mai luminate şi mai însorite ale perdelelor de protecţie de pe terenurile plane pentru ca să rămîie înzăpezite un timp mai scurt şi pentru ca să devină astfel mai devreme accesibile pe de o parte, iar pe de altă parte va trebui să se ţină seama de modul cum se va depune zăpada în perdea (ceea ce este în funcţie de penetrabilitate) astfel că la perdelele impenetrabile drumul va trebui să fie amplasat pe marginea lizierei apărate, iar la perdele semipenetrabile şi penetrabile, pe marginea lizierei bătute de vînt.

Pe pante, drumurile de exploatare se vor aşeza în amontele perdelei, pentru ca zăpada ce se topeşte mai cu întîrziere şi mai în abundenţă în perdea să nu facă drumul impracticabil.

Drumurile nu trebuie să fie mărginite de perdele pe ambele laturi, pentru a nu se împiedica folosirea lor în procesul producţiei agricole (pentru transport, întoarcerea agregatelor de lucru etc.).

Pentru drumurile mai principale se lasă între axele perdelelor o distanţă de 50 m, iar între drumurile de exploatare mai secundare, se lasă între axele perdelelor o distanţă de 30 m.

În mijlocul perdelelor principale se lasă deschideri drepte sau oblice de 6 m lăţime pentru trecerea automobilelor, căruţelor etc.

În cazul în care direcţia vîntului dominant nefavorabil este paralelă cu deschiderea pentru drum, se renunţă în genere, la această deschidere. În general se adoptă soluţia care dă maximum de satisfacţie atît în ce priveşte micşorarea vitezei vîntului, cît şi accesul uşor.

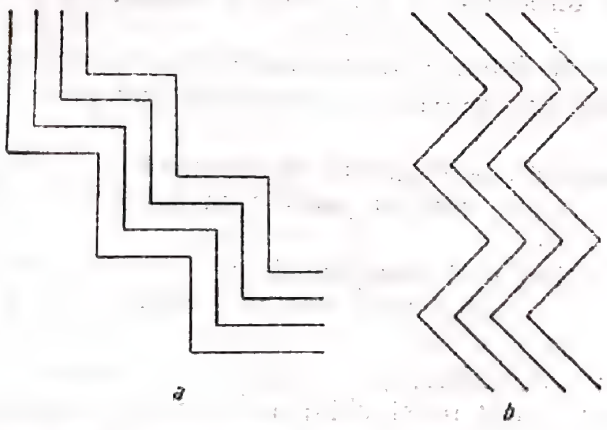


Fig. 372. — Perdele de protecţie aşezate în zig-zag:
a — în unghi drept; *b* — în unghi obtuz

Perdele aşezate altfel decît în dreptunghi. Pentru regiuni unde trebuie să se apropie prea mult perdelele secundare, în aşa fel încît apare problema neeficacităţii lungimii utile a mersului tractorului, ing. Matiakin, recomandă în special pentru soluri nisipoase şi seminisipoase, perdele în zig-zag.

Aşezarea în zig-zag răspunde cerinţelor mecanizării şi totodată se opune vînturilor care bat din toate direcţiile.

Perdelele aşezate în zig-zag pot forma între ele un unghi drept sau un unghi obtuz (fig. 372).

Scanned with OKEN Scanner

Această așezare are avantajul că permite orice distanță între perdelele principale și secundare și micșorează suprafața ocupată de perdele cu 20%; în plus nu sînt necesare închiderile în aceste perdele; de aceea se poate alege lungimea de lucru cea mai convenabilă mecanizării.

Varianta *b* este mai favorabilă pentru lucru și în același timp micșorează cu încă 8% suprafața ocupată de perdele față de varianta *a*. La noi în țară nu au fost încă plantate perdele de protecție după acest sistem.

d. Perdele de protecție a unor culturi speciale

1. **Perdele de protecție pentru pășuni și fînețe.** Așezarea perdelelor de protecție pentru pășuni și fînețe se face după aceleași criterii ca și perdelele de protecție a culturilor agricole.

Distanțele între perdele pe pășuni și fînețe va fi mai mare, pentru aceleași condiții de sol și climă, cu circa 20—30%.

Lățimea perdelelor se ia aceeași ca și pentru culturile agricole afară de lățimea perdelelor care separă pășunile și fînețele de terenuri cultivate sau alte bunuri care va fi mai mare pentru a se împiedica orice posibilitate de trecere a vitelor.

Pe pășuni și fînețe puternic bătute de soare, se fac perdele interioare, numite perdele umbrare. Orientarea acestor perdele se face astfel ca ele să poată da umbră în decursul întregii zile în care scop li se dă forma arătată în fig. 373.

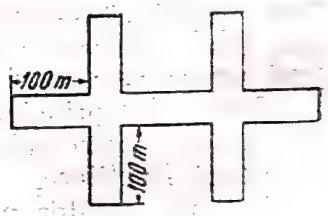


Fig. 373 — Forma perdelelor umbroase

Numărul compartimentelor în perdelele-umbrare este în funcție de numărul tarlalelor de pășunat și de puterea de regenerare a ierbii călcate de animale — astfel ca fiecare compartiment să rămînă înierbat și să aibă timpul necesar să se refacă.

2. **Perdele de protecție pentru livezi și pepiniere.** Livezile și pepinierele suferă puternic din cauza vînturilor secetoase, care scutură fructele făcîndu-le improprii pentru păstrare, împiedică polenizarea stînjenind zborul insectelor și împrăștiind polenul, usucă pomii, iar viscolele le desgolesc de zăpadă și ușurează degerarea, ruperea crăcilor și chiar a pomilor etc. Aceste neajunsuri pot fi împiedicate ca rezultat al acțiunii de protecție a perdelelor. Pentru protejarea pomilor din livadă, care sînt înalți, perdelele de protecție trebuie să fie formate din specii repede crescătoare și înalte. Se ține seama ca în perdea să nu fie arbori care au dăunători comuni cu pomii din livadă sau pepinieră. Orientarea perdelelor este aceeași ca a perdelelor pentru protecția culturilor agricole. Distanța între rînduri se ia după recomandările Institutului Unional de Pomicultură „I. V. Miciurin" din U.R.S.S. astfel:

Pentru livezi și pepiniere mici se înconjoară cu perdele suprafețe de 15—20 ha.

Pentru livezi sau pepiniere mari se acceptă distanța de 200×200 m în stepă foarte secetoasă și de 300×300 m în stepă sau 300×400 m pentru regiunile silvostepei.

Lățimea perdelelor este în funcție de locul unde sînt situate. Astfel cele din marginea livezii se fac de 10—12 m cu 5—7 rînduri și uneori, în cazul vînturilor slabe, numai cu 3—4 rînduri.

Perdelele se fac mai penetrabile, ceea ce duce la acumularea unei cantități mai uniforme de zăpadă.

Perdelele interioare se fac cu 3—4 rînduri și uneori se fac numai perdele — alei, — cu funcție de bariere de frîngere a vîntului.

Față de cel mai apropiat rînd al livezii sau pepinierii perdelele se așază la o distanță egală cu înălțimea lor de maturitate practic la 8—15 m.

Dacă lucrările de întreținere în livezi vor fi executate numai mecanizat, atunci distanțele recomandate împiedică îmbunătățirea randamentului acestor lucrări; din această cauză se poate concepe ca perdelele dintre șole să se facă după construcția așa numită „întreruptă". Adică rîndurile perdelei se îndeasă în dreptul rîndurilor de pomi ai livezii, iar între rînduri, rămîne astfel o întrerupere prin care vor trece mașinile și atelajele agricole.

3. **Perdele de protecție a viilor pe terenuri șese.** În vii, vînturile uscate vatămă lăstarii tineri, pălesc frunzele și ciorchinii, de aceea și ele trebuie protejate cu perdele de protecție.

Perdele de protecția viilor sînt fie perdele care mărginesc via fie perdele în interiorul viei.

Perdele care mărginesc viile se face de 11—14 m lățime, de o construcție dantelată mai penetrabilă și din specii înalte. La liziere exterioare, se plantează specii ghimpoase.

Perdelele de protecție interioare pot servi ca perdele antierozionale, ca bariere pentru frîngerea vîntului, la reținerea zăpezii etc.

Dacă ele au funcție principală antierozională sau de reținere și cît mai bună așezare a zăpezii, se fac din arbuști fructiferi care acoperă și fixează bine solul; în acest caz ele se fac din 1—2 rînduri apropiate sub forma unui gard viu și se succed la 5—6 rînduri de viță.

Cînd rolul principal este stăvilirea vînturilor, ele se așază la 200 m, cînd sînt perdele principale și la 300—500, cînd sînt secundare și se fac numai din specii fructifere.

Lățimea acestor perdele trebuie să fie de 6—8 m în cazul vînturilor puternice și de 2—4 m la vînturi slabe, folosindu-se în acest din urmă caz o construcție cît mai penetrabilă.

Conform indicației prof. A. N. Negruli — la fiecare 1 000 m distanță de perdeaua principală de la margine se creează perdele de aceeași lățime cu cele marginale.

e. Scheme pentru perdele de protecție

1. **Formule de scheme.** Schemele indicate pînă acum se pot grupa în următoarele:

— Schema semănatului în cuiburi a stejarului.
— Schema coridorului.
— Schema creșterii stejarului în rînduri cu specii insoțitoare de arbori și arbuști
— Schema creșterii stejarului sub protecția culiselor.
— Schema cu *Larix sibirica* ca specie de bază.
— Schema cu ulm ca specie de bază.
— Schema cu *Larix sibirica* ca specie de bază.
— Schema cu glădiță, *Fraxinus viridis* ca specie de bază.
— Schema cu salcîm ca specie de bază.

— Schema cu plopi negri hibrizi ca specie de bază.
— Schema cu pin ca specie de bază.

În majoritatea schemelor se poate concepe să se folosească și două specii de bază. Astfel în interior poate fi folosit ulmul sau frasinul, iar spre margini glădița sau altă specie de lumină.

Schema semănatului în cuiburi a stejarului. Această schemă a fost elaborată de acad. T. D. Lîsenko.

Suprafața detașată pentru perdea se marchează în sens longitudinal și transversal, cu 5 m între rînduri și cu 3 m pe rînd.

Semănatul ghindei se face de preferință primăvara, cît se poate mai devreme.

Înainte de semănat, volume egale de pămînt luat din păduri de stejar (cu micoriză) se amestecă cu ghindă.

Semănatul se face potrivit următoarelor două variante (fig. 374).

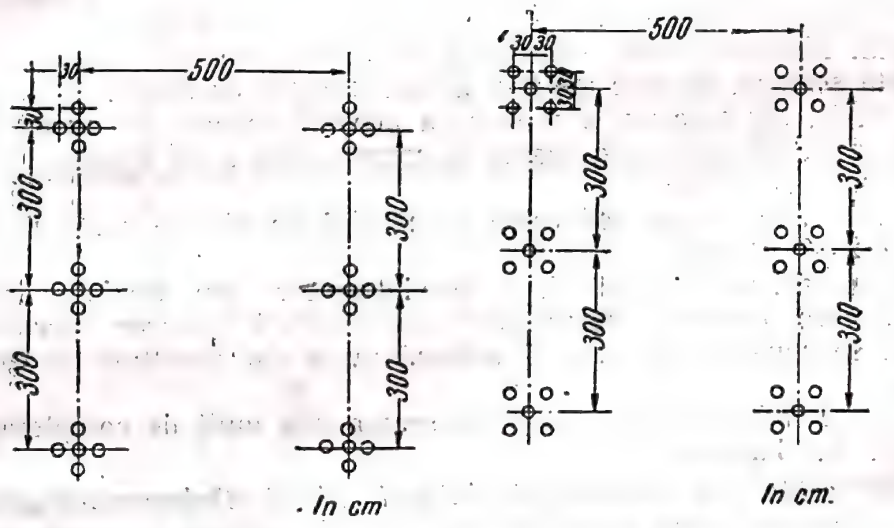


Fig. 374. — Schema semănatului stejarului în cuiburi

Cele cinci cuiburi se află la 30 cm unul de altul formînd un cuib compus. În fiecare cuib se tasează puțin fundul cu mîna și se așază 6—7 ghinde capabile să răsară și un pumn de micoriză; astfel că la un cuib compus este nevoie de 30—35 ghinde.

La un hectar vor fi deci 667 cuiburi pentru semănatul cărora sînt necesare circa 80—100 kg ghindă.

După semănat, se acoperă cu piciorul cuibul prin tasare și apoi se adaugă deasupra 1—2 cm pămînt afînat.

În regiunile mai puțin secetoase, intervalele dintre rînduri pot fi cultivate cu prășitoare sau bostănoase, în regiunile secetoase se preferă să se mențină solul curat și afînat.

După 1—2 ani, în intervalele dintre rînduri, se plantează pomi cu creștere înceată, astfel: arbust—pom fructifer—arbust, la distanțe egale.

Pe rînduri, între cuiburi de stejar se recomandă ca să se lucreze manual, întreținîndu-se curat de buruieni și afînat.

Rîndurile de stejar se amplasează la 5 m distanță unul de altul pînă la lățimea proiectată a perdelei.

Scanned with OKEN Scanner

Prăşitoarele cultivate între rînduri se lasă de obicei cu tulpinile netăiate peste iarnă — ceea ce asigură reţinerea unei mai mari cantităţi de zăpadă.

În decursul timpului acad. T. D. Lîsenko a adus o sumă de îmbunătăţiri acestei scheme.

În tot timpul acesta au rămas nemodificate următoarele elemente ale schemei:

— cuibul compus din 5 cuiburi,
— distanţa de 5 m între rîndurile de stejar,
— distanţa de 3 m pe rînd între cuiburile compuse de stejar,
— cantitatea de 30—35 ghinde necesare unui cuib compus.

Ultimele modificări propuse constau din:

— nu se indică nimic asupra speciei însoţitoare recomandată înainte la mijlocul distanţei dintre cuiburile compuse pe rînd.

— întrerîndurile nu se mai recomandă să fie însămînţate cu arbuşti şi pomi în rînduri ci din loc în loc sub formă de tăblii — care astfel ar fi nişte unităţi biologice rezistente. Speciile recomandate sînt arbuştii.

În R.S.S. Moldovenească s-au creat cu succes perdele de protecţie făcute după această schemă, în care stejarul a fost înlocuit cu nucul.

Acad. V. N. Sukacev, a propus ca această schemă să nu se folosească mecanic şi să fie permisă modificarea şi completarea ei în funcţie de condiţiile edafice şi climatice locale.

De asemenea a propus reducerea numărului de ghinde recomandat pentru un cuib, la 2—3 ghinde.

Pe baza articolului lui V. I. Koldanov din Revista Silvicultura (U.R.S.S.), care prezintă rezultatele inventarierii tuturor perdelelor din 1952—1953. se constată că această schemă nu a dat rezultate în toate regiunile ţării.

Acest lucru îndreptăţeşte să se ţină seama mai mult de completările aduse de acad. V. N. Sukacev.

Schema coridorului Institutului Unional „V. V. Dokuceaev" din U.R.S.S.

Recomandă pentru crearea perdelelor de protecţie metoda în coridoare propusă de colaboratorul acestui institut I. V. Klincinikov.

După această schemă crearea perdelelor de protecţie se face, fie prin însămînţare, fie prin plantare.

Caracteristica acestei metode constă din flancarea rîndurilor de stejar cu rînduri de specii cu creşteri mijlocii şi a acestora cu rînduri de specii repede crescătoare.

Se pot crea astfel amestecuri ale speciei însoţitoare mijlociu crescătoare sau repede crescătoare, cu arbuşti.

Primele perdele de protecţie create după această metodă au fost executate în stepa Kamenaia în 1931, avînd ca specie de bază stejarul, ca specie cu creştere mijlocie frasinul şi ca specie repede crescătoare arţarul negundo.

Ca arbust s-a folosit caragana.

În această schemă stejarul poate fi plantat în cuiburi pe rînd la 0,4—0,6 m unul de altul şi în orice caz, în rînduri pure.

Celelalte specii se recomandă să fie semănate sau plantate în acelaşi timp cu stejarul (fig. 375).

Distanţa între rînduri 1,5 m, iar pe rînd 0,4—0,7 m.

Dr. ing. I. Lupe şi I. Catrina, pe baza rezultatelor obţinute în primii ani de cultură a stejarului în coridoare la staţiunea experimentală forestieră

Bărăganul, au ajuns la concluzia că schema coridorului, din cauza unor mari avalanșe de zăpadă ce se strîng în aceste coridoare și care favorizează creșterea luxuriantă a stejarului și a speciilor însoțitoare de aci, avea în același timp și o puternică acțiune de vătămare, începînd cu al treilea an.

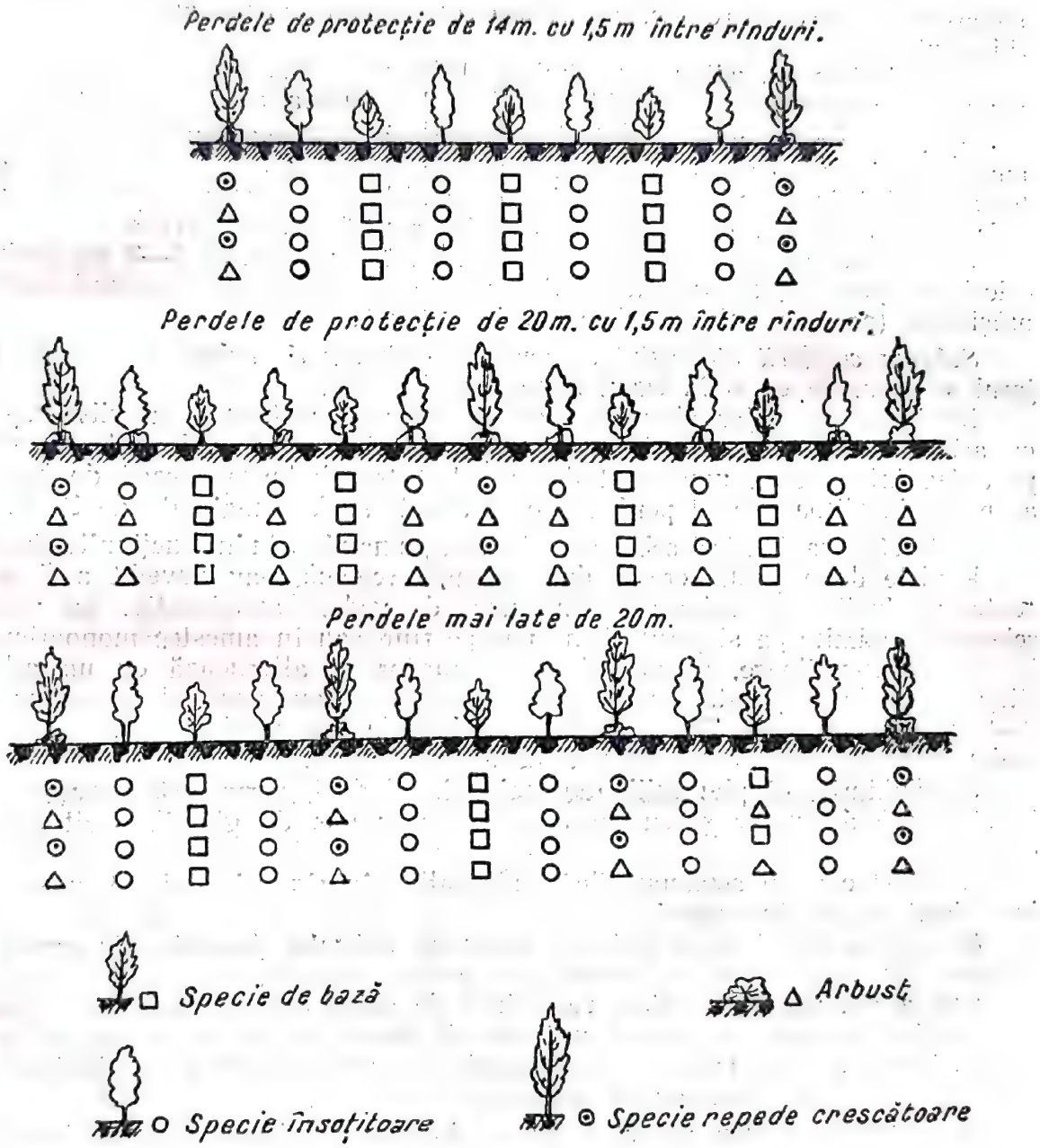


Fig. 375. — Schema coridorului

Din această cauză autorii citați, în Buletinul științific nr. 1/1954, propun următoarele îmbunătățiri ale acestei metode:

1) Să se renunțe la speciile prea repede și înalt crescătoare sau să se aleagă numai specii care în tinerețe au o ramificație rară și cu frunziș destul de umbros în timpul iernii. În acest scop, cei mai buni însoțitori ai stejarului

în raport cu diferitele condiții staționale, s-au dovedit a fi arțarul tătăresc, frasinul de Pensylvania și într-o măsură oarecare glădița în stepa uscată. La aceștia se adaugă jugastrul și paltinii în stepa mai umedă, silvostepă și zone forestiere.

2) Trebuie preferate schemele cu interiorul avînd stejar-specia însoțitoare, stejar-specia însoțitoare etc. și excluse cele făcute strict după metoda coridorului.

3) Folosirea arbuștilor este indicată, atît pe rîndurile cu stejar cît și pe rîndurile intermediare. Arbuștii indicați sînt: scumpia și lemnul cîinesc.

4) Folosirea speciilor repede crescătoare cu coronamentul des și cu ramuri flexibile nu este indicată în rîndurile intermediare, totuși pentru grăbirea intrării în funcție a perdelelor de protecție ele să fie introduse într-o fîșie de 2—3 rînduri la marginea de ieșire a vîntului din perdea.

5) Se recomandă ca stejarul să fie semănat și plantat cu 2—3 ani înaintea celorlalte specii iar intervalele să fie ocupate în acești ani de culturi agricole prășitoare (porumb, soia, bumbac, fasole, pepeni).

Schema creșterii stejarului cu specii însoțitoare de arbori și arbuști. Stejarul se seamănă ca și în cazul metodei precedente.

Rîndurile de stejar alternează cu ale speciei însoțitoare, în silvostepă și cu arbuști în zona de stepă. In condiții climatice și de sol grele, se poate prevedea intercalarea unui rînd de arbuști între rîndurile speciei de bază și a speciei însoțitoare, cînd perdeaua de protecție se face mai lată de 17 m.

In fig. 376 se dau trei scheme sovietice recomandate în instrucțiunile din 1952.

Perdele de protecție create după această schemă s-au dovedit a fi rezistente, productive și valoroase din punct de vedere ameliorativ. La această schemă se admite ca stejarul să fie pus pe rînd sau în amestec monoarbustiv, iar specia însoțitoare, în majoritatea cazurilor se alternează cu un arbust. Stejarul poate fi plantat cu puieți de 1—2 ani sau semănat în cuiburi cu 2—3 ghinde în cuib. Toate speciile se introduc în perdea în același timp (adică toamna, primăvara sau toamna și primăvara).

Semănăturile și plantațiile de stejar în rînduri, permit să se creeze arborete bune de stejar și cu un consum mai redus de ghindă decît cele în cuiburi.

In acest caz, în semănăturile și plantațiile în rînduri, stejarul crește mai bine decît în cele în cuiburi.

Schema creșterii stejarului sub protecția culiselor formate din specii forestiere. Această metodă se recomandă pentru regiuni puternic secetoase.

Culisa din specii forestiere reprezintă de obicei trei rînduri; două rînduri la margine formate din specii mijlociu de înalte, avînd la mijloc o specie înaltă. Toate speciile trebuie să fie repede crescătoare; culisa se plantează cu 1—2 ani înaintea semănatului stejarului.

Caracteristic pentru această schemă, în afara culiselor, este și faptul că stejarul se seamănă pe două rînduri apropiate la 0,5—0,6 m formînd deci benzi de stejar.

In spațiile largi dintre culise, solul se folosește în acești ani, în special pentru culturi de prășitoare.

Pregătirea solului se face prin ogor negru cu subsolaj.

In raioanele unde puieții de stejar de obicei degeră, se recomandă ca plantarea sau semănarea stejarului să se facă în fundul unei brazde care se execută cu plugul.

Scanned with OKEN Scanner

Se admite și semănatul stejarului concomitent cu speciile repede crescătoare ale culisei. Se recomandă una din schemele din fig. 377.

Se vede din schema cu două culise că acestea se fac pe ambele liziere ale perdelei și constau din trei rînduri formate succesiv din: specia însoțitoare

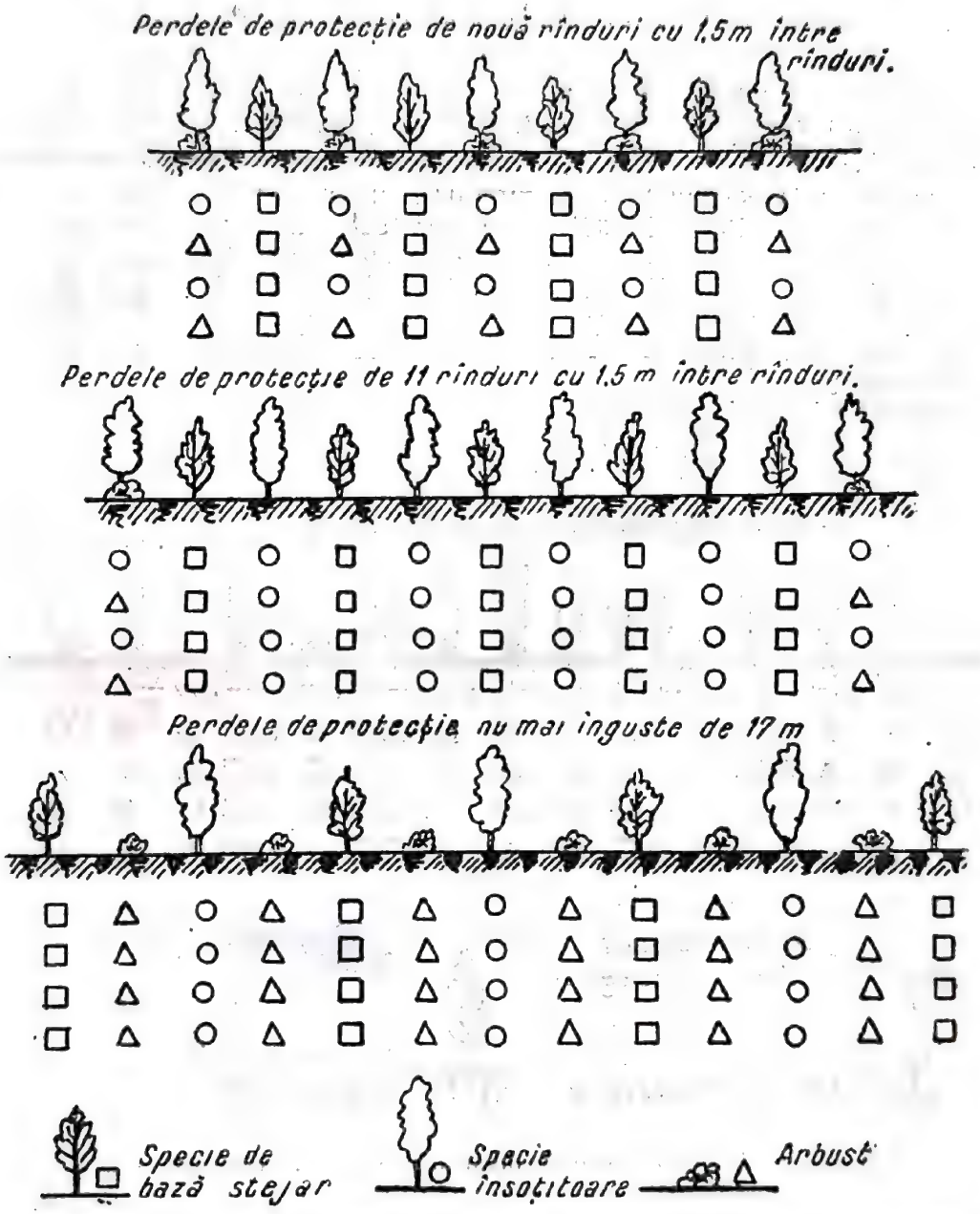


Fig. 376. — Schema creșterii stejarului în rînduri cu specii însoțitoare

amestecată pe rînd cu arbuști, specia repede crescătoare amestecată pe rînd cu arbuști și specia însoțitoare amestecată sau nu cu arbuști.

Distanța între culise este de 12 m iar lărgimea totală a perdelei, fără rîndurile de pomi și arbuști fructiferi, este de 18 m.

Din schema cu trei culise, rezultă că încă o culisă poate fi făcută și la mijloc; se aplică pe solurile brun deschise de stepă.

Scanned with OKEN Scanner

Din ambele scheme rezultă că, semănatul stejarului se recomandă să fie făcut în benzi de cîte două rînduri fiecare, la 0,6 m depărtare unul de altul și la 1,5 m depărtare de rîndul speciei însoțitoare.

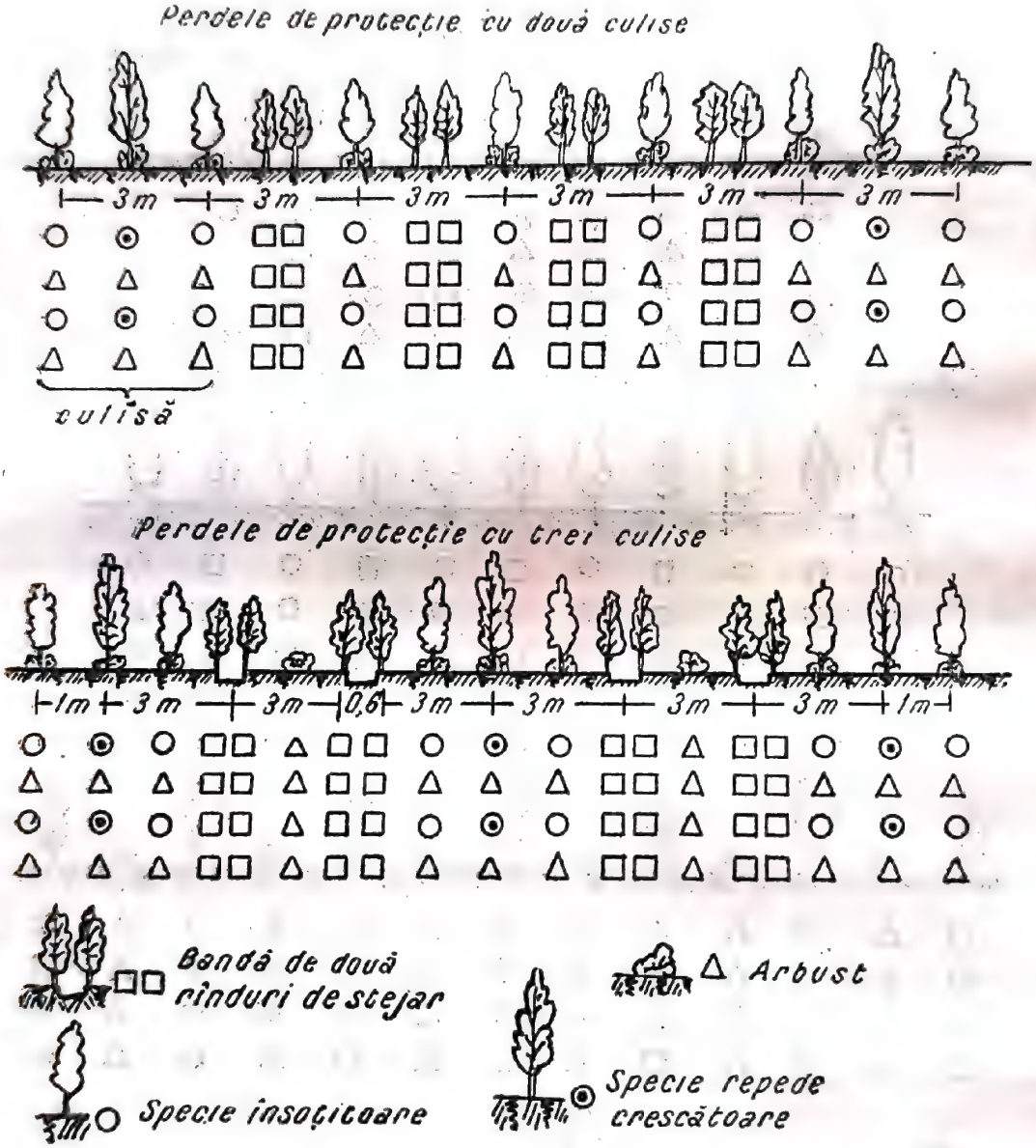


Fig. 377. — Schema creșterii stejarului sub protecția culiselor

Stejarul poate fi plantat la 60 cm între puieți, sau semănat în rînduri sau în cuiburi, pe rînd la 60 cm între cuiburi (cu 4—5 ghinde ușor încolțite).

În această schemă, rîndul lizierii se apropie de rîndul următor la o distanță de numai 1 m.

Schema cu mesteacănul ca specie de bază. Se recomandă ca mesteacănul să fie cultivat în rînduri pure, alternînd cu rînduri pure de specii însoțitoare sau arbuști.

Scanned with OKEN Scanner

Această schemă (fig. 378) se folosește în silvostepă, unde mesteacănul crește bine.

Schema cu ulmul ca specie de bază. Se recomandă ca rîndurile de ulm să

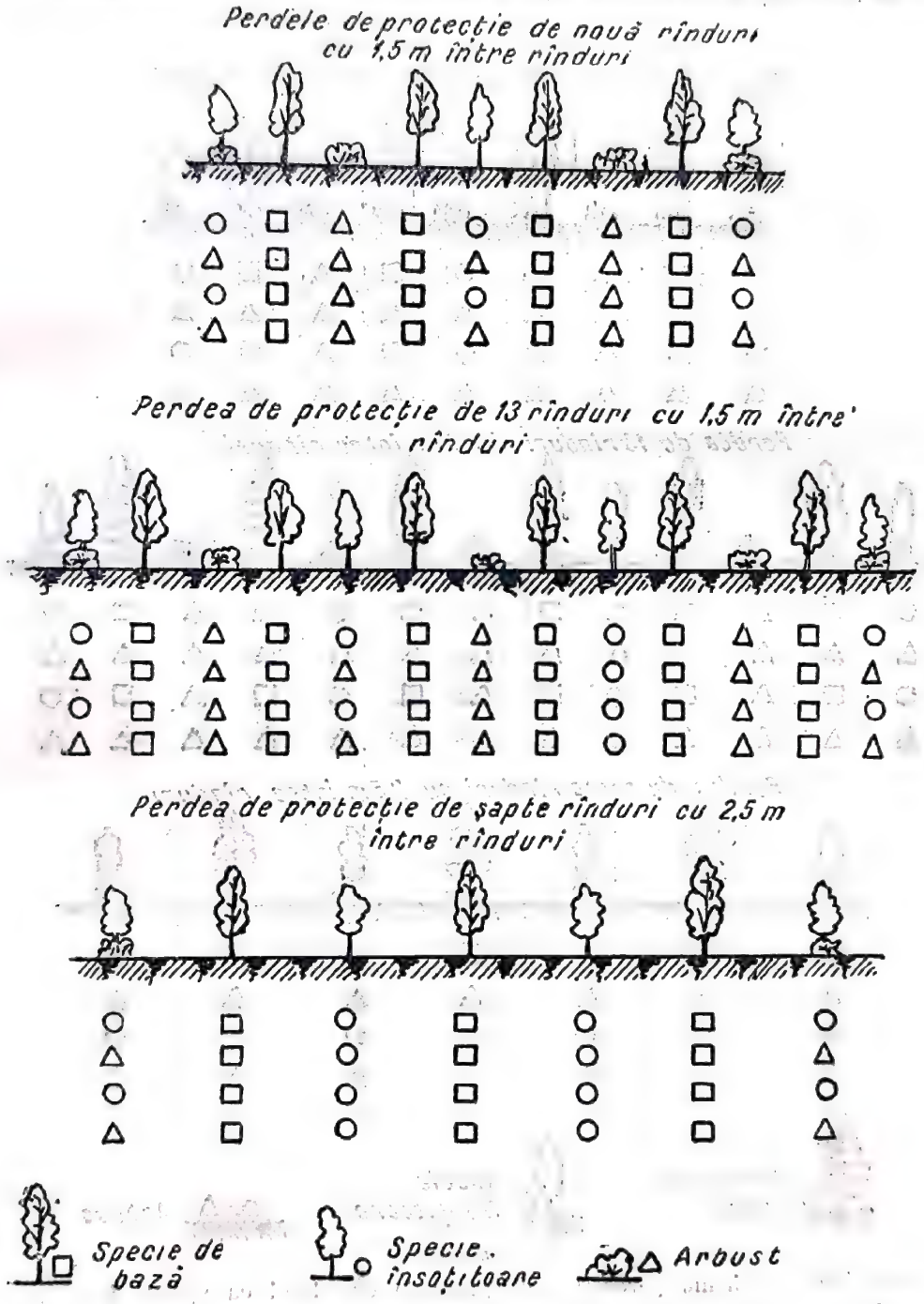


Fig. 378. — Schema perdelelor de protecție cu mesteacăn ca specie de bază

fie alternate cu rîndurile de arbuști (fig. 379). De asemenea pe rînd se ia ulmul la dublul distanței de așezare a arbuștilor sau a speciei însoțitoare, sau se alternează cu un arbust.

Se folosește în condiții grele de sol; zona cernoziomului castaniu și solul brun-deschis de stepă uscată, pe sărături slabe.

Schema cu Larix sibirica ca specie de bază. Se creează alternarea asemă-

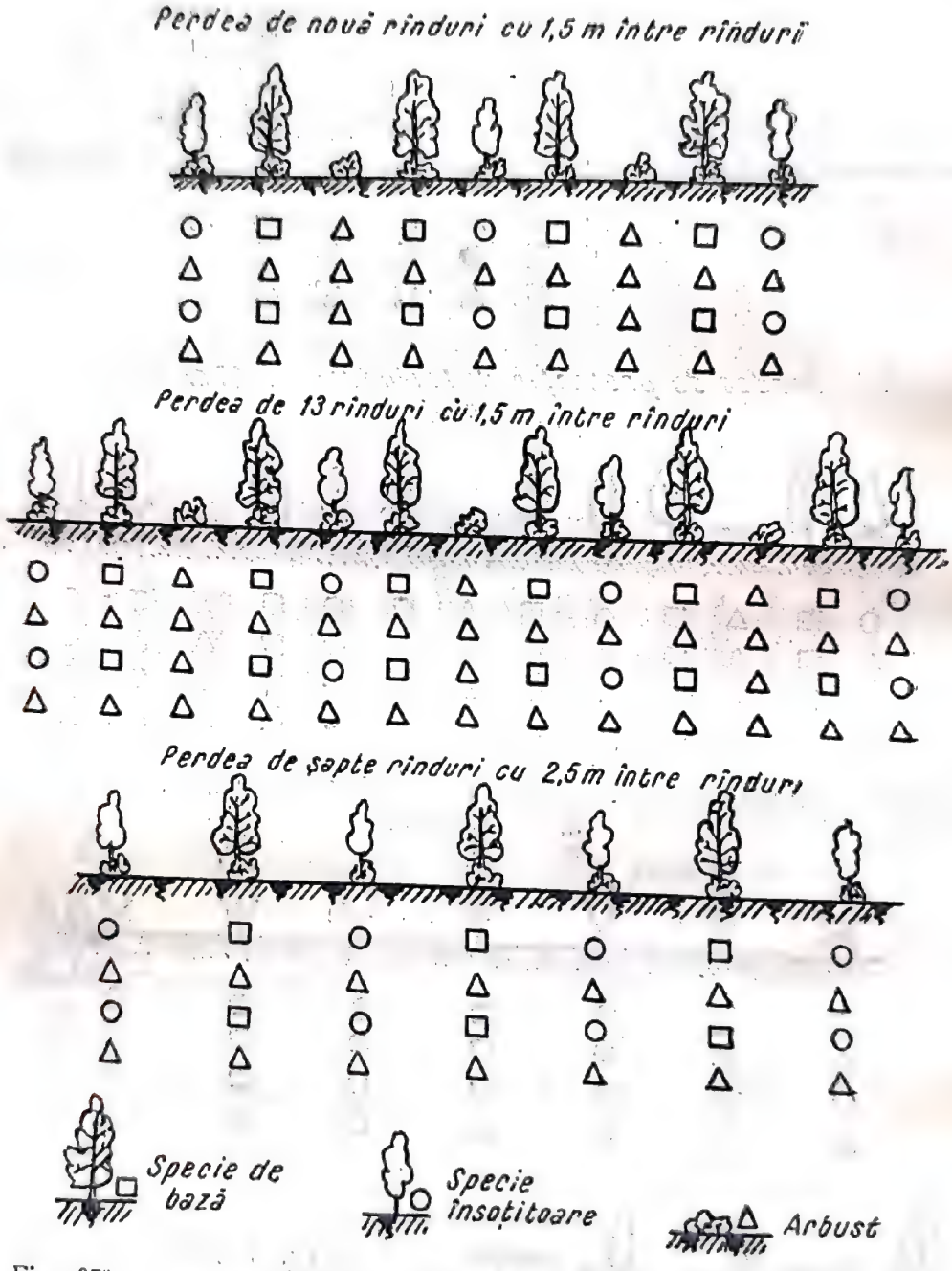


Fig. 379. — Schema perdelelor de protecție cu ulmul ca specie de bază

nătoare ca pentru mesteacăn. Această schemă se folosește în nordul silvostepei (fig. 380).

Schema cu glădița sau Fraxinus viridis ca specie de bază. Această schemă se recomandă pentru condiții în care stejarul nu crește satisfăcător (fig. 381).

Speciile de mai sus se alternează pe rînd cu arbuști, iar între rînduri cu specii însoțitoare alternate și ele cu arbuști pe rînd.

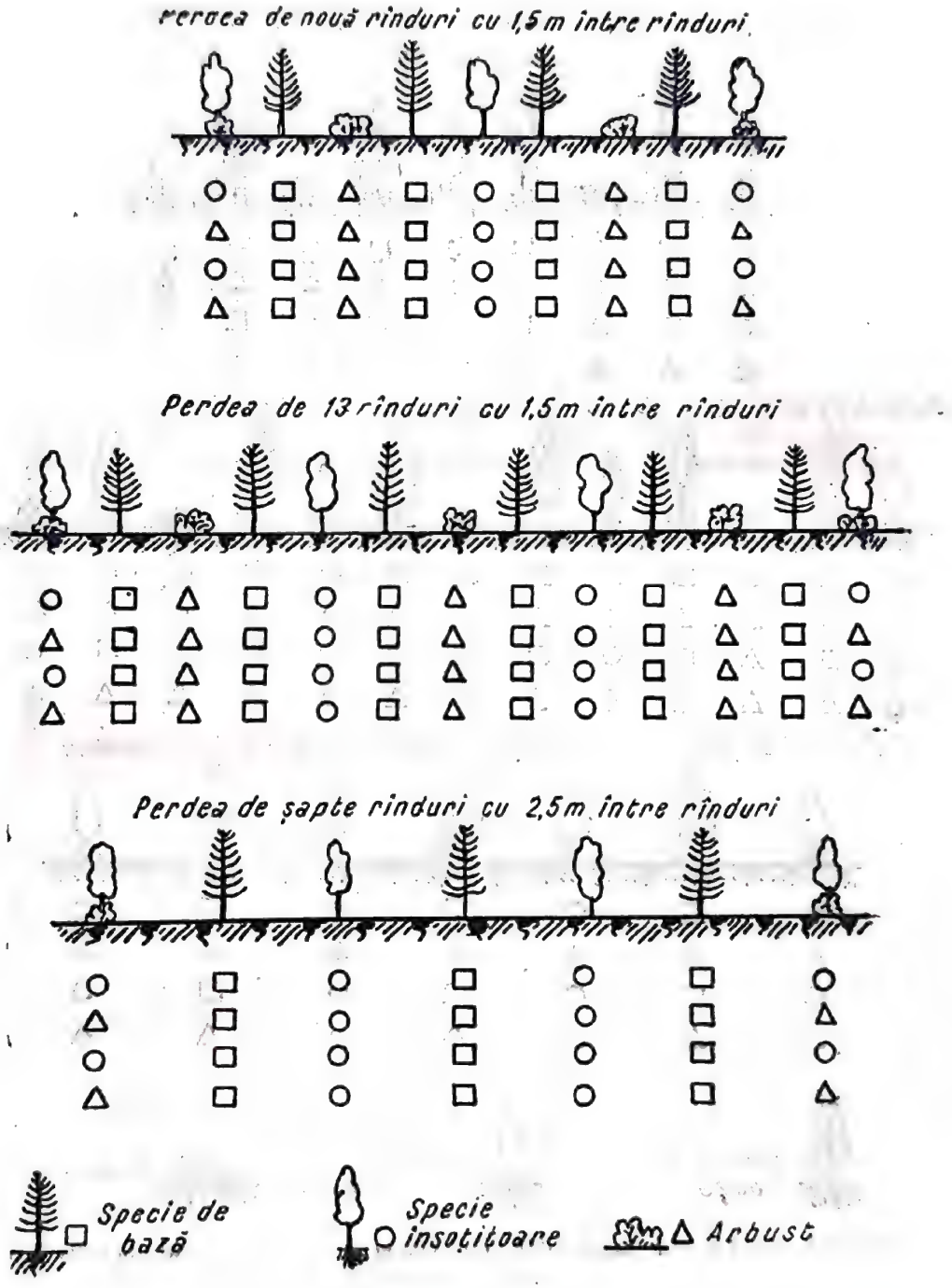


Fig. 380. — Schema perdelelor de protecție cu *Larix sibirica* ca specie de bază

Schema cu salcîm. Această specie crește ușor în pepinieră putîndu-se obține fără greutate cantități mari de puieți.

În multe raioane chiar, creșterea stejarului nu este sigură, iar folosirea altor specii în afara salcîmului, ar fi mai puțin judicioasă.

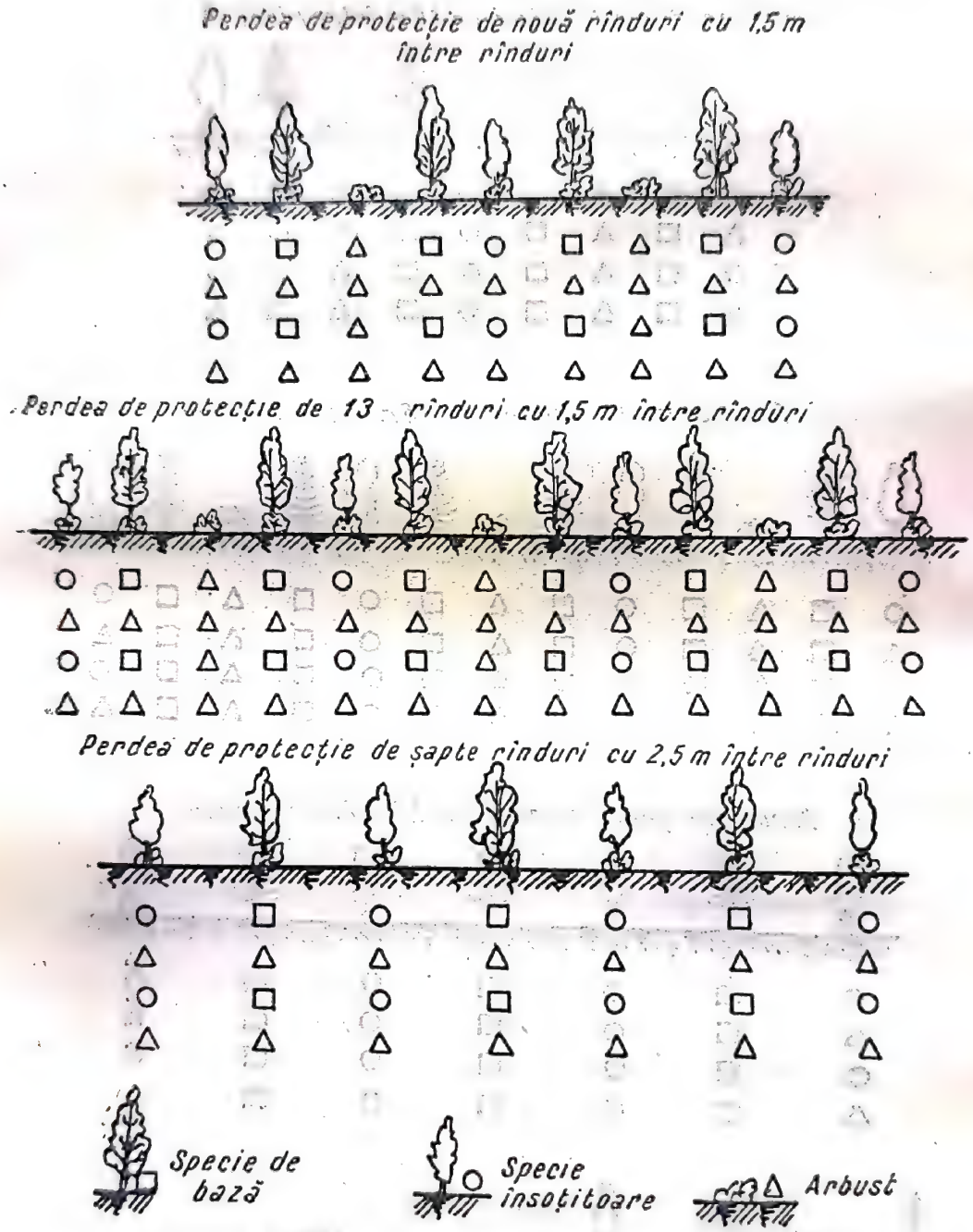


Fig. 381. — Schema perdelelor de protecție cu *Fraxinus veridis* ca specie de bază

Salcîmul însă are cîteva mari neajunsuri și anume:

— drajonează foarte puternic, ceea ce pe de o parte are un rol favorabil asupra terenurilor erodate cu pantă mare, dar este nefavorabil pentru culturile agricole, care sînt infestate, uneori pînă la 20—50 m de drajoni și lăstari din sămînță.

— avînd țepi, întreținerea întrerîndurilor este periculoasă pentru oameni și mai ales pentru animale.

Pentru a se înlătura inconvenientele ce decurg prin folosirea salcîmului, ing. M. Miasnicov, Ion Pleșa și Gh. Florescu au propus următoarea schemă, care folosește salcîmul pus în nucleu de 3—4 rînduri, grupat în mijlocul perdelei.

La ambele margini se cultivă specii cu înrădăcinare pivotantă, cea ce împiedică drajonarea salcîmului.

De asemenea, rapiditatea de creștere a salcîmului și litierei produse de speciile de la marginea nucleului, fac ca din al II-lea an să nu mai fie necesară nici un fel de întreținere a întrerîndurilor de salcîmi.

Perdeaua formată după această schemă (fig. 382) intră repede în funcție, salcîmul atingînd în anul al treilea circa 3 m înălțime.

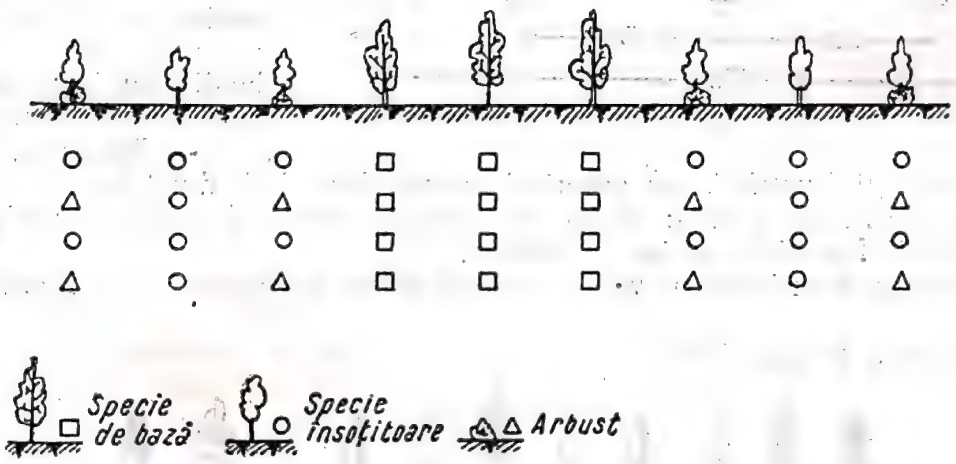


Fig. 382. — Schema perdelelor de protecție cu salcîmul ca specie de bază

Schema cu plopii negri hibrizi (de Canada) ca specie de bază. Distanța pe rînd trebuie să fie de 1,5 m.

Rîndurile cu soț trebuie să fie arbuști forestieri (sîngerul) la 0,75 m.

Rîndurile marginale trebuie să fie tehno-pomicole.

Pentru obținerea de perdele de orice lățime, numărul rîndurilor de plopi și arbuști se va adăuga mereu — păstrîndu-se între toate rîndurile 1,5 m.

Schema cu pinul ca specie de bază. Are un nucleu de mai multe rînduri pure din pin la 0,60—0,75 m pe rînd și 1,5 m între rînduri.

Rîndurile de la margine — două de fiecare parte — se fac din specii însoțitoare alternate pe rînd cu arbuști, potriviți condițiilor locale.

Lățimea ei poate varia în funcție de numărul rîndurilor de pin; astfel, la 17 m va avea 7 rînduri de pini.

Se atrage atenția că uneori, din cauză că o specie este de lumină, sau alte cauze obligă folosirea spre liziere a unei specii însoțitoare și a unor arbuști, iar în interior, a altor specii însoțitoare sau chiar de bază și altor arbuști.

Se vor alege însă specii de talie corespunzătoare necesităților și potrivite situației așezării lor în perdea.

Scanned with OKEN Scanner

2. **Scheme recomandate pentru R.P.R. în condiţii de şes fără eroziune.** *Specia de bază stejar.*

Schema acad. T. D. Lîsenko. Însămînţarea în cuiburi grupate.

Schema 1 (fig. 383).

— Lăţimea perdelei 17 m

— Numărul rîndurilor: 5.

— Distanţa între rîndurile de cuiburi: 5 m (măsurată între centrele cuiburilor).

— Distanţa pe rînd: 3 m pe rîndul de stejar, între centrele cuiburilor de stejar şi 0,75 m între acestea şi arbuşti sau între arbuşti şi specia însoţitoare.

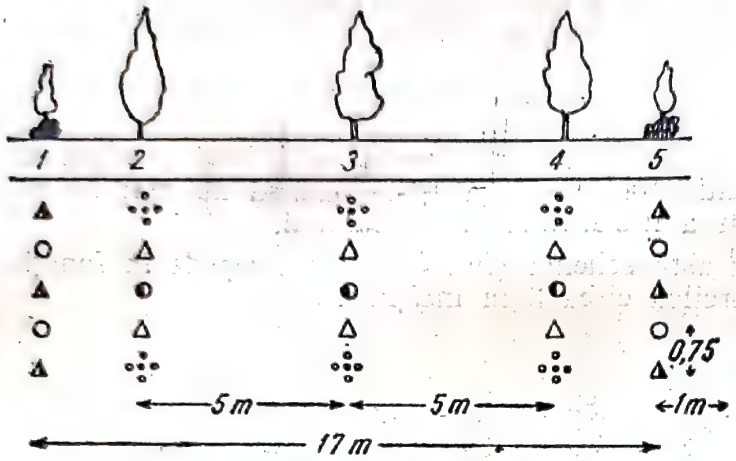


Fig 383.

— Rîndurile 1 şi 5: pomi şi arbuşti fructiferi sau arbori şi arbuşti forestieri, după caz.

— Rîndurile 2, 3 şi 4: stejar în cuiburi, arbuşti forestieri, specii însoţitoare, arbuşti forestieri, stejar în cuiburi.

Schema coridorului — însămînţarea în cuiburi sau plantarea de puieţi.

Schema 2 (fig. 384).

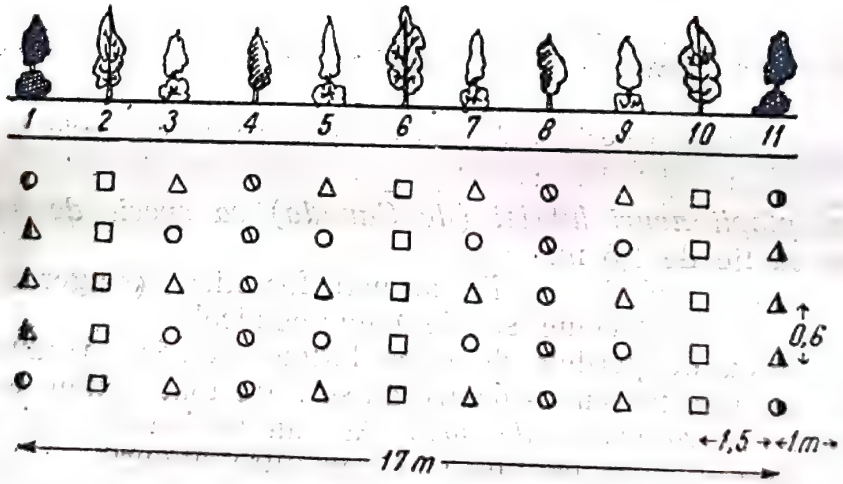


Fig. 384.

— Lăţimea perdelei: 17 m.
— Numărul rîndurilor: 11.
— Distanţa între rînduri: 1,50 m.
— Distanţa pe rînd 0,60 m.
— Rîndurile 1 şi 11 specii tehno-pomicole, alternînd pe rînd cu 3—4 arbuşti fructiferi sau arbori şi arbuşti forestieri.
— Rîndurile: 2, 6 şi 10, stejar, ca specie principală, semănat sau prin plantare de puieţi.

Scanned with OKEN Scanner

— Rîndurile: 3, 5, 7 şi 9, specii însoţitoare cu creştere mijlocie, alternînd pe rînd cu arbuştii.

— Rîndurile: 4 şi 8 specii repede crescătoare *).

Schema cu nouă rînduri pentru perdele mai înguste. Schema 3 (fig. 385).

— Lăţimea perdelei: 14 m.

— Numărul rîndurilor: 9.

— Distanţa între rînduri 1,5 m şi pe rînd 0,60 m.

— Rîndurile: 1 şi 9, specii repede crescătoare de pomi sau arbori, alternînd cu arbuştii respectivi.

— Rîndurile: 2, 4, 6 şi 8, specii însoţitoare cu arbuşti sau fără.

— Rîndurile: 3, 5 şi 7, stejar.

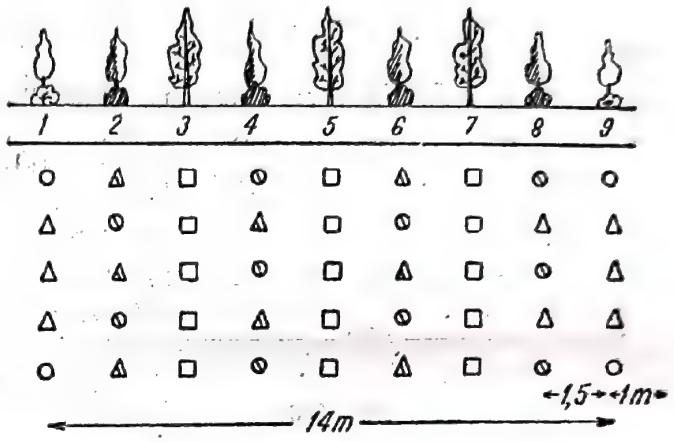


Fig. 385.

Prin suprimarea rîndurilor 2 şi 8, se obţine o schemă cu şapte rînduri, lată de 11 m.

Specia de bază ulm de Turkestan.

Schema 4 (fig. 386).

— Lăţimea perdelei: 14 m.

— Numărul rîndurilor: 9.

— Distanţa între rînduri: 1,50 m pentru ulm şi 0,75 m pentru celelalte specii.

— Rîndurile: 1 şi 9 specii tehno-pomicole, alternînd pe rînd cu 3—4 arbuşti fructiferi sau specii forestiere (arbori şi arbuşti).

— Rîndurile: 2, 4, 6 şi 8, ulm de Turkestan.

— Rîndurile: 3, 5 şi 7, specii însoţitoare alternînd pe rînd cu arbuşti forestieri.

Schema 5 (fig. 387).

— Lăţimea 11 m.

— Numărul rîndurilor: 7.

— Distanţa între rînduri: 1,50 m şi pe rînd 1,50 m pentru ulm şi 0,75 la celelalte specii.

— Rîndurile: 1 şi 7 — specii tehno-pomicole, alternînd pe rînd cu 3 sau 4 arbuşti fructiferi sau arbori şi arbuşti forestieri.

— Rîndurile: 2, 4 şi 6 — ulm de Turkestan.

— Rîndurile: 3 şi 5 — specii însoţitoare alternînd cu arbuşti.

*) Pentru ca stejarul şi speciile însoţitoare dintre două rînduri de specii repede crescătoare să nu fie distruse de zăpadă, în regiunile în care aceasta se depune din abundenţă în coridoare, este necesar ca schema să sufere unele modificări şi anume: înlocuirea cu stejar a speciilor repede crescătoare dinspre vînturile ce aduc zăpadă, rămînînd cu specii repede crescătoare numai un rînd din partea de ieşire a vîntului din perdea; în acest caz, penultimul rînd va fi format din arbuşti, iar ultimul, dintr-o specie pomicolă longevivă (nuc, măr, păr, cireş etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Specia principală — salcîm sau glădiță. Schema 6 (fig. 388).
— Lățimea: 14 m.
— Numărul rîndurilor: 9.

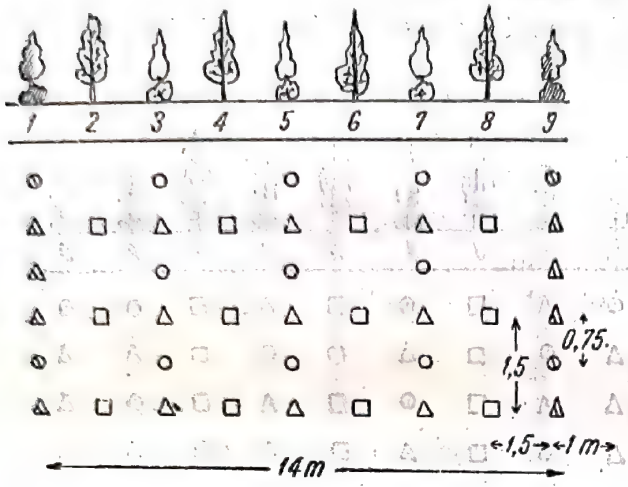


Fig. 386

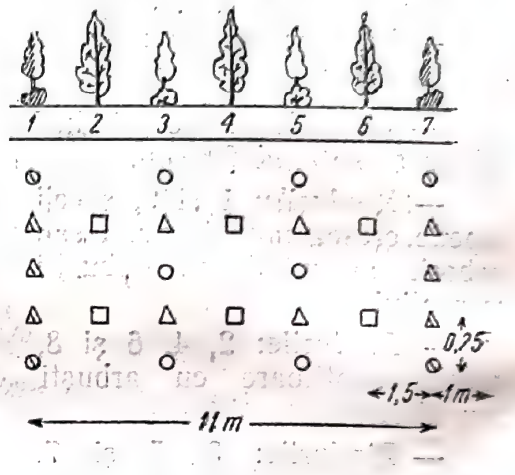


Fig. 387.

— Distanța între rînduri 1,50 m și pe rînd 0,75 m.
— Rîndurile: 1 și 9 — specii tehno-pomicole, alternînd cu 3 sau 4 arbuști fructiferi, sau arbori și arbuști forestieri.
— Rîndurile: 2, 4, 6 și 8 — salcîm sau glădiță, alternînd pe rînd cu arbuști forestieri.
— Rîndurile: 3, 5 și 7 — specii însoțitoare.

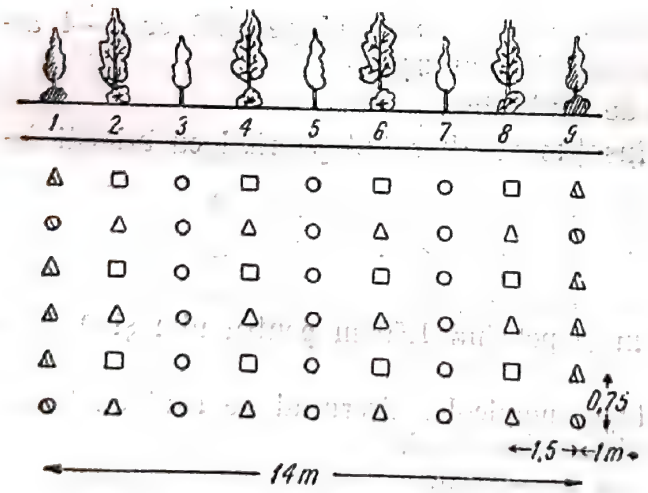


Fig. 388.

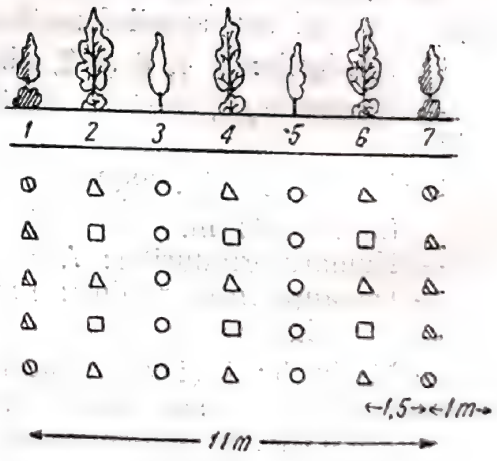


Fig. 389.

Schema 7 (fig. 389).
— Lățimea 11 m.
— Numărul rîndurilor: 7.
— Distanța între rînduri 1,50 m și pe rînd 0,75 m.

— Rîndurile: 1 și 7, specii tehno-pomicole, alternînd pe rînd cu 3 sau 4 arbuști fructiferi.
— Rîndurile: 2, 4 și 6, salcîm sau glădiță cu arbuști forestieri.
— Rîndurile: 3 și 5, specii însoțitoare.

Specia principală frasin comun. Schema 8 (fig. 390).

— Lățimea 14 m.
— Numărul rîndurilor: 9.
— Distanța între rînduri 1,50 m și pe rînd 0,75 m.
— Rîndurile: 1 și 9, specii tehno-pomicole, alternînd pe rînd cu trei sau patru arbuști fructiferi în partea expusă — arbori și arbuști forestieri.
— Rîndurile: 2, 4, 6 și 8, frasin comun.
— Rîndurile: 3, 5, 7, specii însoțitoare cu arbuști.

Schema 9 (fig. 391).

— Lățimea: 11 m.
— Numărul rîndurilor: 7.
— Distanța între rînduri 1,50 m și pe rînd 0,75 m.
— Rîndurile: 1 și 7, specii tehno-pomicole, alternînd cu arbuști, ca mai sus.
— Rîndurile: 2, 4 și 6, frasin comun.
— Rîndurile: 3 și 5, specii însoțitoare cu arbuști.

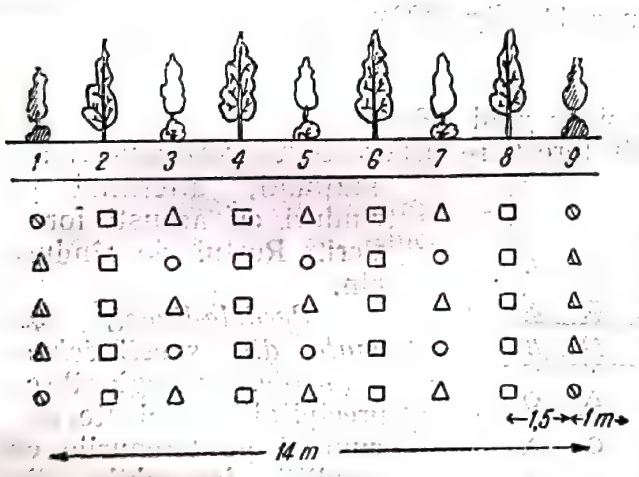


Fig. 390.

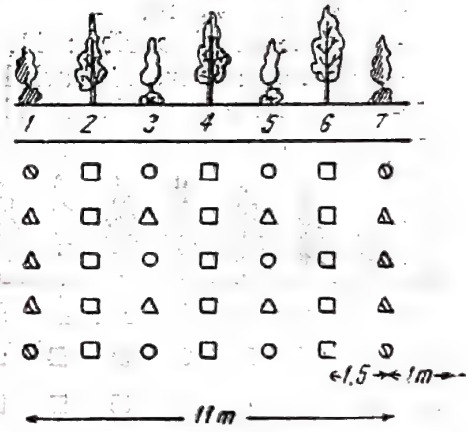


Fig. 391.

Specia principală — plopi negri hibrizi (de Canada). Schema 10 (fig. 392).

— Lățimea 20 m.
— Numărul rîndurilor: 13.
— Distanța între rînduri 1,5 m și pe rînd 2 m pentru plop și 1 m pentru celelalte specii.
— Rîndurile: 1 și 13, specii tehno-pomicole sau forestiere, alternînd cu arbuști.
— Rîndurile: 3, 5, 7, 9 și 11, specia principală, plop.
— Rîndurile: 2, 4, 6, 8, 10 și 12, arbuști forestieri (sînger).
— În cazul cînd va fi nevoie de perdele mai înguste, acestea se vor obține prin suprimarea unui rînd de plopi și a unuia de arbuști, din schema 10.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru obţinerea de perdele şi mai înguste, numărul rîndurilor ce se va suprina va fi şi mai mare.

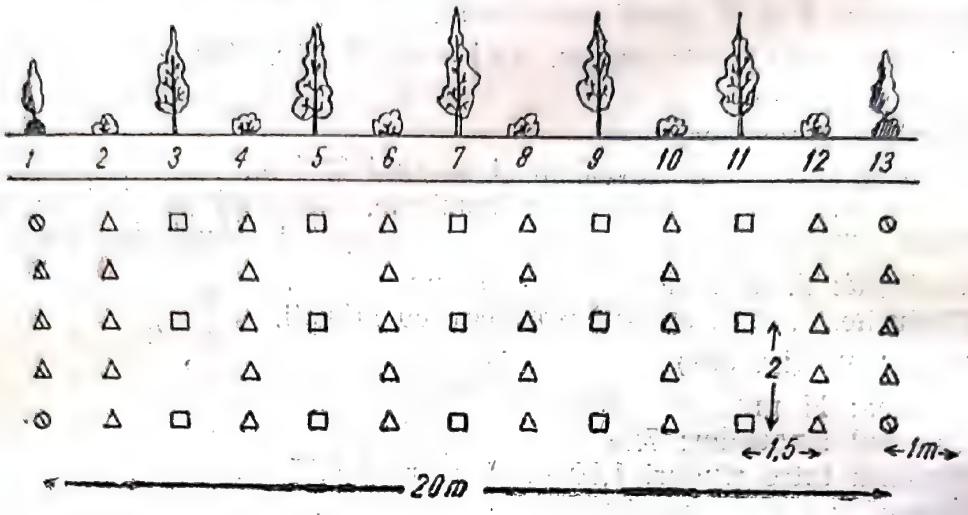


Fig. 392.

Specia principală — *pin.* Schema 11 (fig. 393).
— Lăţimea 17 m.
— Numărul rîndurilor: 11.
— Distanţa între rînduri 1,50 m şi pe rînd 0,60 m.
— Rîndurile 1, 2 10 şi 11, specii forestiere arborescente corespunzătoare staţiunii, alternînd pe rînduri cu arbuşti forestieri. Restul de rînduri, pin.

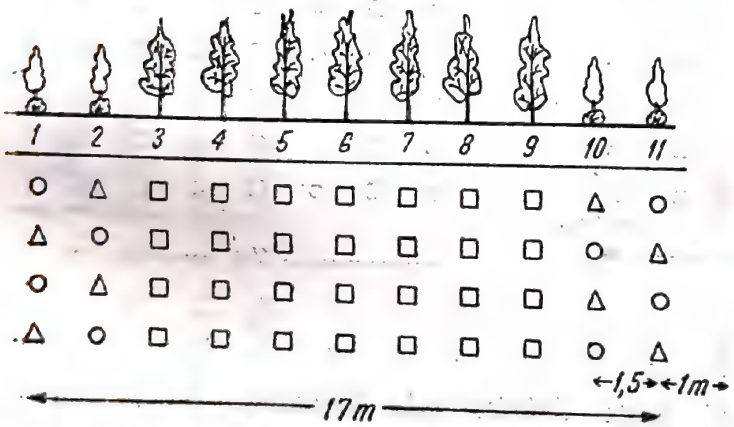


Fig. 393.

Perdele-livezi, formate din specii tehnopomicole. In regiunile cu precipitaţii suficiente, precum şi pe terenurile cu condiţii favorabile din regiunile de stepă (pe văi, în depresiuni, lunci etc.), se creează perdele din specii pomicole, în care, ca specii principale pot fi: nucul, castanul comestibil, părul şi cireşul.

In aceste cazuri, se pot folosi următoarele scheme:
Schema 12 (fig. 394).
In cazul cînd specia principală este nucul:
— Lăţimea, 20 m.
— Numărul rîndurilor: 9.
— Distanţa dintre rînduri: între rîndurile 7, 8 şi 9 — 1,5 m; între rîndurile celelalte, 2,5 m.
— Distanţa pe rînd: 1 m pentru coacăz şi alun, 2,5 m în rest.

— Pe rînduri, speciile se repartizează astfel:

Pe rîndul 7, specii pomicole sub formă de tufă (vișin, gutui, migdal), în raport cu condițiile locale.

Pe rîndurile 2, 6 specii secundare (cireș, prun, măr, păr) alternînd pe rînd cu un pom în formă de tufă (vișin, piersic, migdal, gutui).

Pe rîndurile 1, 3, 5 și 8, alun.

Pe rîndul 4, specia principală (nuc) la 10 m pe rînd, avînd în intervale cîte 3 specii în formă de tufă.

Pe rîndul 9, coacăz.

Perdeaua se orientează cu rîndurile 7, 8 și 9 către vîntul dăunător, iar în cazul așezării pe curba de nivel, către amonte.

Aceeași perdea poate avea și două rînduri de nuc, în care caz, această specie ia loc în rîndurile 2 și 6 la 10 m distanță, cedînd în același timp rîndul 4 pentru specia secundară, care-și menține distanța pe rînd de 5 m.

Schema 13.

În cazul castanului ca specie principală, rămîne aceeași construcție, numai că distanța între castani pe rînd se reduce la 5 m.

Schema 14.

În cazul altor specii principale (măr, păr, cireș) aceeași schemă în care specia secundară va fi un zarzăr sau prun.

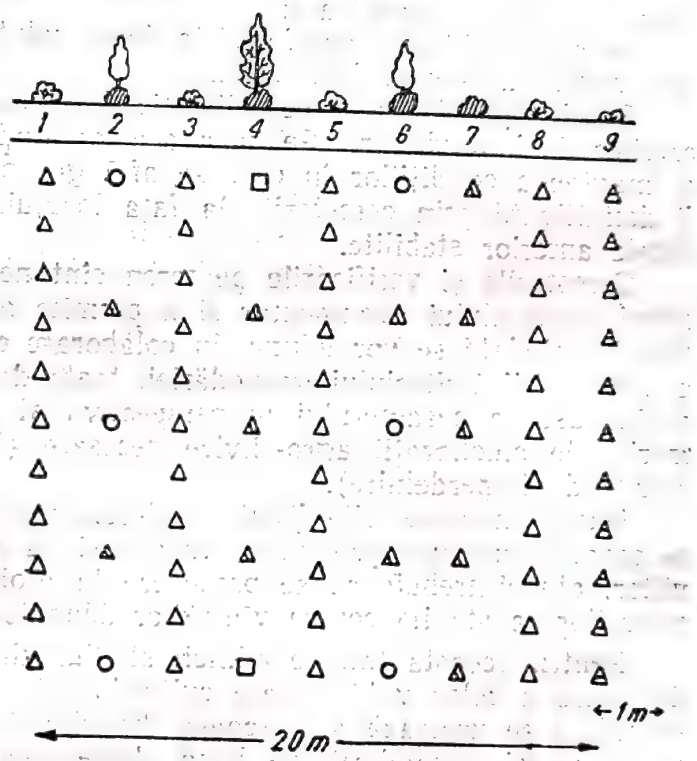


Fig. 394.

La alegerea tipului de perdele și a schemei respective, se va ține seama de sortimentul stabilit pentru fiecare tip de sol pe care se lucrează, folosind sortimentul pe raioane și soluri, din tabelele 206—238.

În raioanele de munte, cum și în părțile deluroase ale celorlalte raioane cu eroziune, se va planta numai pe terenuri cu eroziune, iar sortimentul va fi cel prevăzut la rubrica cu eroziune a tipului de sol respectiv.

f. Proiectarea perdelelor de protecție la G.A.C. și G.A.S.

1. Norme generale pentru întocmirea proiectelor speciale de împerdeluire. Experiența a dovedit că rezultatele cele mai bune, la întocmirea proiectului special de creare a perdelelor de protecție, se obțin prin colaborarea ameliorato-rului agrosilvic, în cadrul brigăzii de proiectare a organizării teritoriului, de la începutul activității acesteia.

Scanned with OKEN Scanner

Ori de cîte ori proiectul de organizare este bine întocmit și cu ocazia avizării nu suferă modificări care ar influența și pe cel de perdele, această colaborare oferă cele mai multe și mai mari avantaje

In vederea proiectării lucrărilor de ameliorații agro-silvice, odată cu cele de organizarea teritoriului, trebuie să se folosească materialul documentar existent pentru următoarele studii:

— studiul climatic cu accent special asupra vînturilor;

— studiul agro-pedologic, studii hidrografice, cazuri speciale, rîuri în perspectivă de regularizare;

— alte studii care pot folosi la darea soluțiilor cum sînt: cartarea eroziunilor, vegetația; geomorfologia etc.

Studiul pedologic și cel climatic furnizează date necesare proiectării lucrărilor de împerdeluire. Pe baza acestor studii se poate obține de la început o imagine a condițiilor în care se află gospodăria, imagine care urmărește a fi definitivată prin cercetările la fața locului, care vor confirma sau infirma datele anterior stabilite.

Cercetările și verificările pe teren sînt necesare pentru a se asigura controlul materialului documentar și a permite orientarea asupra situației gospodăriei. Totodată se vor aduna, în colaborare cu membrii brigăzii de proiectare a organizării teritoriului gospodăriei, toate datele necesare, pentru a se putea decide asupra caracterului în perspectivă al gospodăriei și a se propune lucrările de ameliorații agro-silvice necesare (în care se cuprind astfel și lucrările de împerdeluire).

Dacă din cercetările făcute pe teren, rezultă că în hotarul gospodăriei nu se produce eroziune prin vînt sau apă și nu este pericol să se producă nici în viitor, atunci trebuie să se procedeze la proiectarea perdelelor de protecție a culturilor ca stavilă contra vînturilor dăunătoare.

Pentru aceasta trebuie adîncit studiul vînturilor care bat în localitate, cu deosebire a celor vătămătoare culturilor. Se va stabili, cît mai exact posibil, suprafața ce urmează a fi scoasă din circuitul agricol pentru perdele în condițiile acelei gospodării, pe baza elementelor de construcție a perdelelor de protecție. In toate aceste cazuri se vor indica, în referatul de prezentare a gospodăriei întocmit de brigadă, toate lucrările de ameliorații agro-silvice care comportă reduceri de suprafețe folosite, schimbări de folosințe, profilarea în perspectivă a gospodăriei, rectificarea liniilor de hotar etc.

Se va avea în vedere cu acest prilej să se evite cît mai mult forme neregulate cum sînt: clinurile, întrîndurile etc. care stînjenesc mecanizarea lucrărilor agricole.

Studiul pentru lucrările de ameliorații agro-silvice se va continua împreună cu lucrările brigăzii de organizare a teritoriului gospodăriei pînă la definitivarea așezării pe plan a lucrărilor de ameliorații agro-silvice și a solelor din asolamente.

Pentru întocmirea proiectului de perdele de protecție, se vor studia și definitiva — în conformitate cu datele arătate mai înainte, următoarele:

— amplasarea perdelelor de protecție a cîmpului agricol;

— lățimea perdelelor principale și secundare;

— distanța între diversele perdele.

— Pentru terenurile ondulate (în condiții de dealuri) se va studia separat problema perdelelor de coamă, a perdelelor de pe versanți și a celor din zona rețelei hidrografice.

Scanned with OKEN Scanner

In acest scop este necesar să existe un plan planimetric și nivelitic la scara 1 : 2 000—1 : 10 000 care să fie reambulat personal din ochi la fața locului și încadrat în suprafața bazinului hidrografic în care se încadrează teritoriul gospodăriei și unitatea naturală din care face parte.

Se va trasa apoi pe un plan general întreaga rețea a perdelelor, existentă sau posibilă, iar pe planul unității respective, numai porțiunile care cad pe teritoriul acesteia în vederea asamblării într-un tot unitar a tuturor acestora.

Pentru a se asigura, prin lucrările de ameliorații agro-silvice, o acțiune cît mai eficace de conservare a solului agricol:

— se vor introduce în plan toate formele de prevenire și combatere a eroziunii: terase, culise de arbuști, benzi înierbate etc.;

— se vor propune asolamentele de protecție necesare;

— se va indica sensul just al arăturii.

Dacă, cu toate aceste măsuri, nu se poate asigura protecția solului, se vor proiecta și perdele antierozionale, numărul acestora și distanța dintre ele variind cu panta, lungimea versantului etc. (v. cap. IV).

O deosebită atenție se va da amplasării rețelei de drumuri. Acestea vor fi așezate pe curba de nivel, și în general în amonte de perdeaua de protecție. Se vor desființa drumurile existente dacă ele sînt așezate pe linia de pantă.

După ce s-au stabilit asolamentele, solele și orientarea fiecărei sole, rețeaua de drumuri și cea de perdele, se aplică pe un plan, care se semnează de către membrii brigăzii; apoi începe munca de proiectare amănunțită a fiecărui element din proiectul de organizarea teritoriului.

2. **Redactarea proiectului.** Pentru întocmirea proiectului special de împerdeluire se cer grupate următoarele elemente:

— memoriul descriptiv — unde pe scurt se grupează, pe studii cu concluziile lor, toate elementele de studiu care vor contribui sau influența așezarea, lățimea, lucrările solului, întreținerea, alegerea speciilor, aprecieri asupra rentabilității, descrierea secetelor, recoltelor mari din trecutul gospodăriei etc.; toate acestea se vor face pe scurt, ele fiind tratate larg în proiectul general de organizare a teritoriului.

— definitivarea și justificarea amplasării perdelelor și indicarea numărului, lungimii și suprafeței ocupate de fiecare perdea în parte;

— întocmirea schemelor pentru fiecare perdea sau grup de perdele de protecție și justificarea lor;

— justificarea deschiderilor și întreruperilor;

— gruparea perdelelor pe anii în care se vor executa;

— elaborarea măsurilor agrotehnice privind crearea și întreținerea fiecărei perdele sau grup de perdele asemănătoare, cu calculul necesarului forțelor de muncă;

— calculul materialului săditor necesar fiecărei perdele pe rînduri sau grupe asemănătoare de rînduri, pe specii (pentru puieți sau semințe, după caz).

Definitivarea amplasării perdelelor de protecție. In linii mari amplasarea perdelelor de protecție este făcută încă pe teren, în brigada de organizarea teritoriului. Definitivarea este necesară pentru a se pune precis la punct această problemă și pentru a se justifica rațional pe baza datelor practice și ale literaturii de specialitate.

Scanned with OKEN Scanner

Acum se definitivează și lățimile care se vor folosi; se notează și numerotează perdelele de protecție $\left(P_n \frac{l}{S}\right)$

în care: P_n este numărul perdelei;

l — lungimea perdelei în metri;

S — suprafața perdelei în hectare.

Desenarea perdelelor se face cu două linii groase, colorate cu verde în interior, pentru perdelele proiectate și în plus cu rare cerculețe negre pentru perdelele existente.

Numerotarea perdelelor pe planul de situație se începe cu perdelele din asolamentul cel mai îndepărtat și se continuă cu asolamentele ce se succed spre centrul gospodăresc.

În interiorul unui asolament, se numerotează întîi perdelele principale, apoi cele secundare și în al treilea rînd eventuale alte feluri de perdele.

Apoi se calculează lungimea fiecărei perdele.

Pentru aceasta, convențional se consideră că există o aceeași perdea cît timp speciile schemei rămîn aceleași și nu este vreo întrerupere sau deschidere care depășește 10 m.

Întreruperile sub 10 m se indică pe plan cu o linie groasă aplicată care depășește puțin, în ambele părți, grosimea desenată a perdelei și se consideră că fac parte din aceeași perdea.

Apoi se calculează suprafața fiecărei perdele — care se trece în formula de notare.

Este necesar ca să se adune toate suprafețele perdelelor de protecție pe asolamente și să se calculeze procentul lor față de:

— fiecare asolament din care fac parte;

— față de totalul arabil;

— față de toată suprafața gospodăriei împerdeluite și înverzite; se vor face aprecieri asupra profilului geodinamic al perdelei.

Întocmirea și justificarea schemelor. Se va stabili pentru fiecare perdea sau grup asemănător de perdele o schemă — și se vor justifica speciile folosite în ea, motivele care au determinat alegerea uneia sau alteia dintre specii, așezarea ei în lizieră, margini, nucleu, aprecieri asupra înfrunzirii, coronamentului, efectului ameliorativ.

Toate acestea se vor face în funcție de studiul amănunțit care a fost făcut asupra vegetației arborescente și arbustive spontane și cultivate din pădurile vecine, eventuale pîlcuri sau perdele existente, apoi pomi, arbori și arbuști izolați etc.

Studiul vegetației din vatra satului se va folosi ținînd seama de condițiile speciale din sat. Se va stabili în fine specia principală și se va motiva detaliat alegerea făcută.

În raport cu specia principală astfel stabilită și cu condițiile locale, se fixează și speciile însoțitoare, precum și arbuștii care completează schema.

La stabilirea schemelor pentru perdelele ce se vor executa în primii ani, trebuie să se țină seama neapărat de materialul ce se va putea achiziționa din pepiniere.

Schemele se vor prezenta după următorul model propus de ing. M. Miasnicov și I. Pleșa — care ține seama de faptul că proiectul se prezintă pentru aprobare conducerii G.A.C. și rămîne în gospodării pentru a fi executat.

Scanned with OKEN Scanner

Astfel, fiecare schemă va ocupa o pagină de mărimea paginii proiectului și va cuprinde:

titlul, profilul, planul, legenda.

T i t l u l s c h e m e i. Deasupra desenului schemei se scriu următoarele:

Schema nr. . . . . (număr dat de succesiunea schemei din proiect) cu specia principală . . . . . (dacă sînt două sau mai multe specii principale, se va scrie între ele semnul +);

folosită pentru perdelele cu numerele . . . . . (se vor scrie toate numerele perdelelor care folosesc această schemă).

P r o f i l u l. Profilul reprezintă o secțiune transversală în perdea.

Pentru a evidenția diferitele caracteristici ale perdelelor în profil trebuie indicat:

— pentru specia de bază — o siluetă înaltă de arbore;

— pentru specia însoțitoare — o siluetă mai joasă de arbore;

— pentru arbuști — un cerc.

Chiar dacă sînt, pe rînd, mai mulți arbuști, se va desena de asemenea numai un singur cerc.

Fiecare siluetă, dacă este albă în interior, indică o specie forestieră, iar dacă este hașurată în interior, indică o specie tehno-pomicolă.

P l a n u l. Sub profil urmează numerotarea rîndurilor, astfel ca rîndul nr. 1 să fie totdeauna la stînga.

Dedesubtul numerotării se va trage o linie continuă pe întreaga lățime a perdelei.

Perdeaua de protecție va fi reprezentată prin următoarele semne caracteristice:

specie de bază	□ (pătrat)
specie însoțitoare	○ (cerc)
arbust	△ (triunghi)

Sub plan se va indica lățimea perdelei, cuprinzînd și distanța afectată perdelei dincolo de liziere.

Distanța dintre rîndurile perdelei va fi scrisă pe rîndul de jos.

Distanța pe rînd va fi scrisă în dreapta jos.

L e g e n d a. Aceasta este necesară pentru a se urmări cît mai ușor vederea în plan.

Legenda se scrie obligatoriu pe rînduri, începînd cu rîndul 1 (rîndurile asemănătoare se înscriu cu o liniuță în continuare).

Rîndul 1 al fiecărei perdele, va fi:

— în exterior, pentru perdelele de margine;

— în amonte, pentru perdelele în pantă;

— spre dig, mal, canal etc. pentru perdelele așezate de-a lungul canalelor, ravenelor, digurilor, drumurilor, căii ferate, caselor, bazinelor de retenție etc.

— rîndul spre vest — pentru perdelele așezate în interiorul gospodăriei și care au o orientare N—S;

— rîndul spre nord — pentru perdelele așezate în interiorul gospodăriei și cu orientare E—V.

Schemele desenate vor fi așezate în cuprinsul memoriului de calcule și nu la piese desenate.

Justificarea deschiderilor și întreruperilor. La această justificare se va analiza, pentru fiecare deschidere sau grup de deschideri asemănătoare sau întreruperi, poziția perdelelor, a drumului și se va justifica soluția propusă.

Scanned with OKEN Scanner

Schițele făcute vor fi așezate în proiect la aceste justificări și nu la piese desenate.

Gruparea perdelelor pe anii în care se vor executa. Aici, ținînd seama de posibilitățile și forțele de muncă ale gospodăriei, sau unității care va executa aplicarea pe teren a proiectului de împerdeluire, se grupează pe ani perdelele ce se vor executa.

Toate calculele economice se vor face apoi pentru perdele, în funcție de anii planificați pentru executare.

Elaborarea măsurilor agrotehnice pentru crearea și întreținerea perdelelor de protecție. În această parte se vor prezenta succint, dar complet, toate măsurile culturale, de plantat-semănat și întreținere, astfel:

— Se va începe cu pregătirea terenului, metodele ce vor fi folosite pentru fiecare perdea sau grup de perdele asemănătoare.

— Se vor descrie lucrările dinaintea plantat-semănatului și cum se vor executa plantatul sau semănatul, anotimpul, organizarea muncii, randamente etc.

— Se vor prezenta îngrijirile agricole și silvice necesare perdelelor de protecție după plantare.

Memoriul economic. Aici se vor trata devize, antemăsurători, analize de prețuri cu calculul obligatoriu al rentabilității acestei lucrări. La sfîrșit se va face bibliografia lucrării.

Calculul materialului săditor. Se va calcula și indica numărul locurilor necesare pentru fiecare specie, pe perdele și rînduri din perdea, astfel ca să nu mai fie nevoie de alte calcule la organizarea lucrării: se totalizează apoi materialul pe perdele și mod de creare (prin plantare de puieți, butași sau însămînțare: ghindă, nuci etc.).

Se vor analiza posibilitățile de aprovizionare cu material săditor, stabilindu-se sursele. În cazul cînd nu sînt alte posibilități de aprovizionare, se va studia dacă sînt condiții pentru pregătirea puieților în pepiniere proprii, proiectîndu-se amplasarea și organizarea pepinierei volante a gospodăriilor.

Calculul necesarului de forțe pentru crearea și întreținerea plantației. Se va face pe baza normelor stabilite.

În cazul cînd perdelele se execută pe bază de fonduri, se vor face calculele necesare, după cum urmează:

— antemăsurătoarea, care va cuprinde, dimensiunile perdelelor, suprafața, numărul puieților necesari;

— analiza de prețuri, pe baza articolelor din analiza D.A.A.S.;

— devize pe baza antemăsurătorii și analizei de preț;

— calculul rentabilității perdelelor de protecție ce se proiectează pe teritoriul gospodăriei respective.

Se va da o deosebită importanță calculului de rentabilitate, care trebuie întocmit rațional pe bază de creșteri de producție minime și ținînd seama de faptul că se reduce din suprafața agricolă. În afara acestora, proiectul trebuie să cuprindă și următoarele piese desenate:

— plan de ansamblu al regiunii (scara 1/25 000—1/50 000);

— plan de situație al gospodăriei (cu perdele existente, unități de sol și folosințe de teren).

— plan de situație al gospodăriei cu împerdeluirea și înverzirea propusă.

In cazul cînd proiectul special nu a fost întocmit o dată cu cel de organizare, ci numai după avizarea celui de organizare, se procedează astfel:

— se studiază materialul documentar existent după cum s-a arătat mai sus, plus monografia, propunerile și proiectul de organizare avizat.

— se parcurge traseul fiecărei perdele, pentru documentare asupra tuturor celor menționate în primul caz și se procedează pentru restul lucrărilor după normele mai sus arătate.

g. Crearea perdelelor de protecție

1. **Pregătirea terenurilor cultivate.** *Dezmiriștirea.* Perdelele de protecție fiind create de cele mai multe ori pe suprafețe aflate sub culturi agricole, este necesar ca odată cu recoltarea sau imediat după aceasta să se dezmiriștească cîmpul cu un dezmiriștitor cu discuri, la 4—5 cm adîncime.

Dezmiriștirea va avea și aci ca scop crearea condițiilor optime pentru germinarea semințelor de buruieni, care se vor distruge apoi prin arătura adîncă de toamnă făcută cu un plug cu antetrupiță, ca și a unor condiții bune pentru reținerea și păstrarea apei în sol. Prin dezmiriștire se vor distruge multe larve și insecte, a multor vătămători.

In cazul cînd terenul prezintă o puternică infestare cu buruieni cu rizomi, dezmiriștirea trebuie făcută la adîncimea maximă a așezării acestora. Pentru tăiatul cît mai mărunt al rizomilor, se recomandă ca dezmiriștirea să se facă pe două direcții perpendiculare una pe alta.

Arătura de toamnă. Arătura de toamnă trebuie să fie efectuată atunci cînd după dezmiriștire, au început să se dezvolte buruienile (la apariția a 5—10 buruieni la metru patrat). Ea trebuie executată pe cît posibil cu pluguri cu antetrupiță.

Arătura de toamnă pe terenul destinat perdelelor trebuie executată la cel puțin 27—30 cm adîncime.

Solul arat nu se grăpează, ceea ce favorizează, prin neregularitățile pe care le are, reținerea unei cantități mai mari de zăpadă și deci o umectare mai bună a solului.

2. **Pregătirea ogoarelor.** Plantatul în același an (toamna sau primăvara) al perdelelor de protecție este permis numai în regiunile cele mai favorabile cresterii pădurii și unde este o cantitate suficientă de apă în sol și acesta este curat de buruieni.

In genere se recomandă a se planta după ogor, mai ales după ogor negru.

Primăvara, după arătura de toamnă, ogorul se lucrează pe straturi cu cultivatorul, de cel puțin patru ori.

O dată cu prima lucrare cu cultivatorul se face și un subsolaj, adîncindu-se astfel stratul cu încă 10—15 cm.

Prof. M. G. Cijevski recomandă ca în stepele secetoase să se înceapă lucrarea cu cultivatorul, la adîncimea cea mai mare și apoi următoarele lucrări cu cultivatorul să se facă succesiv, mai superficial, iar ultima să se execute la adîncimea de 5—6 cm.

O dată cu fiecare lucrare cu cultivatorul se recomandă ca stratul superior al solului să se afîneze cu ajutorul unei netezitori sau grape. Se recomandă de asemenea netezirea sau grăparea primăvara timpuriu.

Pentru semănatul sau plantatul de toamnă se mai ară o dată toamna cu plugul fără cormană și fără a netezi suprafața solului.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă se folosesc ogoarele timpurii, grija principală trebuie să fie aratul lor cît mai timpuriu.

Perdelele de protecție plantate sau semănate după ogor timpuriu dau un procent de prindere mai mic decît după ogorul negru.

Ogorul tîrziu nu este admis pentru crearea perdelelor de protecție.

Iarna, pe ogorul negru trebuie asigurată reținerea zăpezii. Aceasta se obține dacă pe ambele margini ale viitoarei perdele se seamănă 2—3 rînduri de porumb sau altă cultură agricolă înaltă și se lasă în iarnă, după plantat sau semănat, cu tulpinile neretezate.

In numărul 4 din revista sovietică „Silvicultura" docentul S. V. Adrianov se ocupă de perspectivele lucrărilor culturale după metoda Maltev pentru pregătirea terenului perdelelor de protecție.

Unul din punctele importante ale acestei metode este arătura adîncă, fără întoarcerea brazdei și autorul prezintă efectele acestui fel de arătură, experimentat de el în anul 1946—1950 pentru perdele de protecție în sovhozul „Ghigant".

Aci, după ogorul negru, toamna înainte de plantare, se execută o arătură de 30—32 cm. Această arătură contribuie la mărirea proviziei de apă în sol și îmbunătățește dezvoltarea rădăcinilor și a tulpinilor puieților. Acest lucru aduce și o mărire a activității microorganismelor — din toate aceste cauze, această arătură era rațională pentru condițiile sovnozului „Ghigant".

Se observau însă și neajunsuri, deoarece sfîrșitul verii și începutul toamnei fiind aici secetos, după desmiriștire rămîneau multe semințe de buruieni negerminate care ajung în fundul brazdei după aratul ogorului negru. Toamna următoare, cu ocazia celei de a doua arături, ele ajung iar la suprafață și primăvara încep să germineze și să infesteze perdelele de protecție. De asemenea se pierde o parte din provizia de apă adunată aci în anul de ogor — ceea ce se resimte asupra puieților mai ales la plantarea de toamnă.

Aceste lipsuri însă făceau ca această a doua arătură a ogorului să nu poată fi recomandată.

Pentru a se înlătura aceste neajunsuri s-au folosit la această a doua arătură, pluguri fără cormană.

Această arătură a înlăturat aproape în întregime defectele prezentate mai sus. Mai mult, provizia de apă la adîncimea de plantat a crescut cu 3—4% — ceea ce pentru plantarea de toamnă este important, căci în condițiile toamnelor secetoase de aci, chiar această cantitate mică de apă în plus poate contribui la succesul plantării

3. **Pregătirea țelinelor.** Dacă se pregătește o țelină naturală (necultivată 20—25 ani) în vederea plantării sau semănării perdelei de protecție, problema principală este distrugerea cît mai radicală a stratului înțelenit. Aceasta se realizează printr-o arătură timpurie la sfîrșitul lunei august, pentru ca pînă în iarnă să se obțină o distrugere parțială a țelinei. Apoi ea se tratează un an ca ogor negru.

Se recomandă ca paraginile și pîrloagele (necultivate de unul sau de mai mulți ani) pe care se vor planta perdele de protecție să fie arate toamna timpuriu la o adîncime egală cu adîncimea maximă a rizomilor, plus 2 cm și apoi la apariția lăstarilor de buruieni să se execute o arătură cu plugul cu antetrupiță la adîncimea potrivită acelei regiuni. Apoi se tratează un an ca ogor negru.

Țelinele rezultate din sola de ierburi perene se recomandă să fie întoarse la începutul toamnei, în vederea însămînțării sau plantării din aceea toamnă, sau se vor întoarce toamna tîrziu în vederea semănatului sau plantării de primăvară.

Arătura se va face de preferință cu un plug cu antetrupiță.

4. **Lucrarea solului înaintea semănatului sau plantatului perdelei.** Această lucrare a solului se execută cu scopul păstrării unei cantități cît mai mari de apă în sol, pentru a distruge restul de buruieni, cît și pentru a crea aci un regim favorabil de apă, aer și hrană.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru semănatul sau plantatul de primăvară se recomandă, primăvara, grăparea sau lucrarea cu netezitoarea de timpuriu, cu 1—3 urme.

La 2—3 zile după aceasta, se va face prima lucrare cu cultivatorul la 7—8 cm ceea ce va asigura o aerație mai favorabilă și va distruge proaspeții lăstari de buruieni.

Dacă timpul este secetos, se recomandă renunțarea la această din urmă lucrare.

Pe soluri grele și mai umede se recomandă adîncirea lucrării pînă la 10—12 cm, pentru aceleași scopuri. Astfel puieții vor dezvolta mai în adîncime rădăcinile lor și vor fi feriți de pericolul unei uscări excesive a solului în partea lui superficială.

Dacă se aplică metoda însămînțării perdelei, atunci solul trebuie pregătit cît mai minuțios, iar lucrarea cu cultivatorul să nu se facă la adîncime mai mare de 3—5 cm.

Inaintea plantării de toamnă se recomandă executarea aceloraşi lucrări cu cultivatorul ca înaintea celei de primăvară.

Toate aceste lucrări ale solului, se vor executa pe suprafața perdelei plus 1 m pe fiecare margine pe cernoziomuri, 1,25 m pe cernoziomul castaniu și cel puțin 1,50 m pe solul brun deschis de stepă uscată.

5. **Alegerea și pregătirea materialului săditor.** Pentru crearea perdelelor de protecție trebuie să se folosească numai material corespunzător standardului de stat, de cea mai bună calitate, produs în localitate sau provenit din regiuni cu condiții staționale cît mai apropiate de cele ale locului pe care se creează perdeaua.

Pentru semințe, sînt în vigoare și trebuie aplicate întocmai STAS 1638-50, 1808-50, 1908-50. Circulația puieților este reglementată de STAS 1290-50, 1289-50, 1347-50 și 2208-51, iar a butașilor prin 2104-51.

In afară de condițiile menționate în standardele de stat, la alegerea și pregătirea materialului săditor trebuie să se mai aibă în vedere următoarele:

1) In cazul însămînțării de primăvară, ghinda, a cărei putere de germinare a fost confirmată de laborator, trebuie păstrată peste iarnă în cele mai bune condiții, de preferință în șanțuri amenajate, adînci de 1 m, late de 0,80—1 m și lungi pînă la 5 m.

In acest scop, se procedează astfel:

Imediat după recoltare, ghinda care urmează să se păstreze în șanț, se ține 5—6 zile întinsă în straturi subțiri, pentru ca să fie părăsită de eventualele larve de insecte. Cu această ocazie, ghinda se și zvîntă.

Inainte de a se pune în șanț, ghinda se prăfuiește cu Nitroxan.

In timpul păstrării, se verifică starea ghindei, iar cu o lună înainte de însămînțare, se iau măsuri de forțarea ei pentru încolțire.

In momentul însămînțării, ghindele trebuie să fie ușor încolțite.

2) Atît la scosul manual, cît și la cel mecanic, trebuie să se ia toate măsurile ca să se obțină puieți cu un sistem radicular cît mai bogat, fără zdrobiri sau alte vătămări. In U.R.S.S., scosul mecanic al puieților se face cu plugurile LS-2 și PV-2, care scot puieții cu rădăcinile nevătămate pe o lungime de 25—30 cm.

3) De la scosul și pînă la plantarea puieților, trebuie să se scurgă un interval cît mai mic.

4) De îndată ce au fost scoși, puieții trebuie sortați și puși în șanț, astfel încît să se reducă la minimum timpul cît stau cu rădăcinile afară.

Scanned with OKEN Scanner

5) Puieții păstrați în timpul iernii în depozitele de iarnă, trebuie verificați înlăturîndu-se exemplarele ce eventual au mucegăit, au degerat sau au suferit alte vătămări.

6) În caz de transport, trebuie să se ia toate măsurile pentru o cît mai bună ambalare a puieților, în raport cu distanța ce o au de parcurs.

Transportul pe distanțe mici se face cu camionul și chiar cu căruța; la distanțe mai mari, transportul trebuie făcut cu trenul, în care caz, cantitățile mai mici se ambalează în baloturi, iar cele mai mari, direct în vagon, conform STAS 1347-50.

7) Puieții transportați la locul lucrării sau la depozitul central al șantierului de lucru, se despachetează imediat și se pun în șanț, pe specii și categorii, întocmindu-se imediat schița detaliată a depozitului.

Cînd se transportă pe șantier, puieții se depozitează în depozite intermediare, în raport cu schema de amestec.

8) Puieții mai mari (peste 30 cm) se retează la plantare; la nuc și castan, nu se recomandă această operație.

9) Fasonarea rădăcinilor și mocirlirea în căldări sau lăzi de plantat sînt obligatorii.

6. **Însămînțarea și plantarea.** Crearea unei perdele se poate face prin însămînțare directă sau prin plantare.

Însămînțarea directă este metoda prin care semințele speciilor forestiere, pomicole sau ale arbuștilor se seamănă de-a dreptul pe locul destinat perdelei. Se folosește mai ales la stejar, nuc etc.

Plantarea este metoda prin care se sădesc în perdea puieții obținuți din semințele semănate în pepiniere, unde sînt îngrijiți 1—3 ani, și după aceea sînt transportați la locul definitiv. Se folosește mai ales la plopi, salcie, cătină roșie etc.

Însămînțarea. Semănatul perdelelor se poate face:

— în cuiburi, cu diametrul de 15—20 cm la distanța de 0,5—0,7 m unul de altul;

—în cuiburi grupate și compuse, cînd se apropie mai multe cuiburi laolaltă;

— în rînduri, cînd se seamănă continuu pe rînd.

La semănatul în cuiburi se recomandă ca fundul gropiței să fie tasat cu mîna, pentru a favoriza astfel ascensiunea capilară a apei.

Numărul de semințe care se pun într-un cuib trebuie să fie egal cu circa 10% din numărul de semințe necesar acelei specii pentru a fi semănate pe 1 m în pepinieră. La stejar, se seamănă 6—7 ghinde într-un cuib

Pentru a putea îngriji aceste culturi se folosesc drept marcatori boabe de ovăz sau secară.

Adîncimea de semănare la semințele forestiere cu aripi sau sîmburoase trebuie să fie cu 20—30% mai mare, decît adîncimea care se folosește în acel raion pentru semănatul lor în pepinieră — iar la semințele mărunte, cu 30—40% mai adînc.

Dacă solul formează scoarță, adîncimea de semănat se micșorează și trebuie folosită mulcirea de 1—2 cm grosime.

Trebuie să se țină seama de nevoia de micoriză a unor specii și să se dea aceasta sub formă de sol luat din pătura superficială a pădurii formată din aceeași specie.

Scanned with OKEN Scanner

Semănatul în cuiburi. Acest procedeu se pretează la executarea lui mecanizată. Are multe calități biologice, căci în fiecare cuib rămîn mai multe plantule.

Semănatul în cuiburi compuse. Un cuib compus este format din cinci cuiburi simple. Se apără reciproc contra celui mai aprig dușman al perdelelor de protecție în stepă, buruienile. Mai mult, ele se umbresc lateral și astfel microclimatul unui cuib este mai potrivit bunei lui dezvoltări.

Rezultate foarte bune le-a dat această metodă la semănatul stejarului cînd se folosește ghinda puțin încolțită și se pun 6—7 ghinde într-o gropiță.

Semănatul în cuiburi grupate pe rînd. În acest fel de semănat cuiburile nu sînt distanțate la intervale egale, ci 2—3 cuiburi se așază la 10—15 cm unul de altul, apoi la o distanță aproximativ egală cu distanța de plantare a acelei specii pe rînd se introduce altă serie de cuiburi grupate.

Semănatul în cuiburi pe rînd. La acest procedeu de semănat se fac pe rînd cuiburi la 0,30 cm unul de altul — adică la o distanță de plantare se fac două cuiburi la distanțe egale.

Semănatul în rînduri. Unii cercetători sovietici (Haritonov și alții) socotesc că această metodă dă cele mai bune rezultate.

Ea se pretează cel mai ușor la mecanizare și rapiditatea cu care se execută este foarte mare.

Plantarea. Puieții pentru plantat se sortează și în unele cazuri li se retează și rădăcinile lăsîndu-se o lungime de circa 25 cm.

De asemenea, laturile laterale dezvoltate mult se scurtează, și uneori se retează toată tulpina (la foioase), lăsîndu-se de 5—6 cm pe soluri cu cernoziom și de 3—5 cm pe solurile brun deschise și pe solonețuri. La rășinoase nu se retează tulpina și nici rădăcinile.

Numărul de puieți care se vor planta pe 1 ha de perdea de protecție, depinde de condițiile de sol (umiditatea în special) și de specia care se plantează. Astfel prof. Bodrov arată că numărul de puieți la hectar crește odată cu umiditatea solului și că speciile repede crescătoare se plantează mai rar decît speciile încet crescătoare.

Din multiplele experiențe, după prof. Bodrov, rezultă că un hectar de perdea are circa 10 000 locuri de puieți dacă distanța între rînduri este de 1,5 m și distanța pe rînd de 0,7 m.

În regiunile secetoase numărul locurilor scade la 8—6 000 — iar în regiunile mai umede crește la 11 000—12 000 locuri.

La o plantație mai rară decît aceste limite, se produce, după 20—25 ani, o uscare a vîrfurilor și pieirea arborilor — iar o îndesire provoacă o rapidă închidere a perdelei și necesită costisitoare lucrări de degajare.

Epoca plantării. Plantarea perdelelor de protecție se face atît primăvara cît și toamna. În ambele cazuri puieții trebuie să prindă timpul creșterii rădăcinilor care are loc primăvara foarte devreme și toamna cu circa o lună înaintea înghețului solului.

Pentru condițiile Uniunii Sovietice, prof. Bodrov recomandă plantatul de primăvară ca fiind mai eficace — la noi în țară se pare că rezultate mai bune se obțin la plantatul de toamnă. Această problemă îmbracă aspectul mai mult organizatoric, deci este în funcție de posibilitățile gospodăriei.

Marcarea terenului. Această operație mărește eficacitatea muncii de plantare și simplifică mult lucrările de îngrijire.

Rîndurile de plantare se marchează de obicei cu marcatorul, ceea ce menține atît paralelismul rîndurilor cît și aceeași distanță între rînduri.

Scanned with OKEN Scanner

Marcatoarele ce se folosesc pot fi de diferite tipuri — se preferă cele mai simple.

În cazul plantării manuale, se face numai marcarea rîndurilor, distanța între rînduri luîndu-se cu un compas de lemn; La plantarea mecanizată se marchează numai primul rînd, iar celelalte rînduri sînt însemnate apoi de un marcator atașat tractorului.

Procedee de plantare. Indiferent de procedeu, se cere ca să fie respectate următoarele reguli generale:

— rădăcinile puieților să fie ferite de soare și vătămări;

— rădăcinile să ia o poziție normală, fără îndoituri și să adere puternic de sol;

— puietul va fi introdus în sol astfel încît coletul să fie la 3—5 cm sub nivelul solului, la plantarea de toamnă și la 2—3 cm, la plantarea de primăvară;

— puieții să fie repartizați pe sortimente, în concordanță cu schema;

— plantarea să se execute repede și organizat;

— la plantarea stejarului mai ales este necesară și micoriza.

Plantarea în gropi. Se sapă o groapă 30×30×40 cm cu pămînt afînat la fund, peste care se resfiră rădăcinile puietului.

Acest procedeu este scump și usucă puternic solul.

Plantarea în despicătură. Această plantare se execută cu plantatorul; se recomandă în acest caz plantatorul Kolesov (fig. 395).

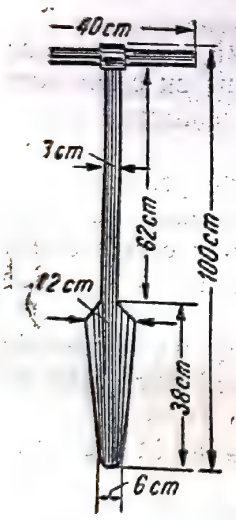


Fig. 395. Plantatorul Kolesov

Plantatorul simplifică plantarea și reduce costul lucrărilor, mai ales pe soluri ușoare.

Doi muncitori mergînd pe același rînd, unul înfige cu putere plantatorul în sol și face groapa — apoi al doilea introduce în groapă puietul. Adîncimea despicăturii trebuie să fie cel puțin 25 cm și lățimea de 10 cm. Lîngă despicătură, la 6—8 cm, se introduce iar vertical plantatorul, care tras spre muncitor astupă întîi fundul gropii, iar apoi împins spre puiet astupă și partea de sus a gropii. Aceasta a doua despicătură se astupă prin răsucirea plantatorului în ea.

Doi muncitori pot planta într-o zi 2 300 puieți pe soluri nisipoase și 1 700 în soluri semi-nisipoase.

Plantarea în brazdă. Acest procedeu se poate folosi acolo unde speciile forestiere în general cresc bine. Randamentul este de 1,5 ori mai mare decît la plantarea în despicătură

Deficiențele sînt: așezarea neuniformă a rădăcinilor, neregularitatea distanțelor pe rînd, goluri cu aer la rădăcini și uscarea puternică a solului.

Pe un sol arat din toamnă se trage o bazdă lungă de circa 200—300 m. Pe peretele mai drept al brazdei se așază puieții și se trage cu mîna sau cu sapa pămînt în jurul puietului. Se trage cu plugul a doua brazdă care întoarce pămîntul peste puiet și muncitorul calcă cu piciorul (tasează) pămîntul din jurul puietului și apoi presară aci sol afînat.

În afara muncitorului cu plugul este necesar un plantator pentru fiecare 30 m și la 14 plantatori sînt necesari doi aducători de puieți.

Plantarea butașilor. Uneori se plantează butași. În acest caz li se împrospătează tăieturile numai dacă n-au făcut calus.

Scanned with OKEN Scanner

Plantarea se face primăvara şi în regiuni uscate se admite şi plantarea de toamnă.

Cu o zi înainte de plantare este bine ca butaşii să fie ţinuţi în apă.

Butaşii se plantează cu plantatorul Kolesov, sub casma şi chiar cu maşinile de plantat.

În silvostepă butaşii se îngroapă la nivelul solului, în stepă se acoperă cu 1—2 cm de sol.

Plantarea mecanizată. Rezultatele obţinute ating 94—97% prinderi în funcţie de pregătirea terenului. Aratul pentru acest fel de plantare trebuie făcut cel puţin la 30 cm adică cu 3 cm mai adînc decît adîncimea de plantare şi înaintea plantării se recomandă o lucrare cu cultivatorul la 15 cm adîncime.

Se folosesc două tipuri de maşini: SLG-1 şi SLN-1, prima construită de M. I. Ciaşkin şi a doua de A. N. Nadaşkovski.

SLG-1 plantează un rînd şi procesul apucării şi lăsării puieţilor nu este mecanizat ci se execută ritmic de doi muncitori.

SLN-1 plantează şi ea un rînd şi are mecanizat şi procesele nemecanizate la prima maşină.

În 10 ore de lucru se pot planta 2,50 ha perdea.

h. Recepţia, completarea şi îngrijirea perdelelor de protecţie

1. **Recepţia lucrărilor de executare a perdelelor de protecţie.** Lucrările de împerdeluire se recepţionează de două ori şi anume:

— prima dată, după plantatul sau semănatul perdelei;

— definitiv, după o perioadă de vegetaţie.

Recepţia de după plantat sau semănat. După terminarea semănatului sau plantatului speciilor de arbori, pomi şi arbuşti, perdelele astfel create trebuie verificate de o comisie compusă din coducătorul lucrării, un reprezentant al gospodăriei colective sau de stat interesate şi de un reprezentant al muncitorilor care au executat lucrarea.

In cazul însămînţării în cuiburi a stejarului, trebuie să fie stabilite:

— calitatea marcării rîndurilor şi precizia executării cuiburilor;

— calitatea semănatului ca: adîncimea, numărul de ghinde într-o gropiţă etc.

La fel se procedează şi după semănatul speciilor de arbuşti şi pomi fructiferi.

La controlul plantatului se verifică:

— buna aşezare a puieţilor: puietul trebuie să stea bine şi să nu poată fi scos, iar rădăcinile să fie aşezate, fără goluri de aer, fără îndoituri etc.

— adîncimea îngropării puieţilor;

— dacă rîndurile sînt drepte şi paralele între ele;

— dacă amestecul speciilor este cel din schemă;

— dacă distanţa dintre puieţi pe rînd este cea indicată, toleranţa fiind de maximum 20% faţă de distanţa indicată de schemă.

Pentru stabilirea acestui lucru, se dezgroapă 10—20 puieţi la un hectar.

Recepţia după trecerea unui sezon de vegetaţie. Abia acum se preiau perdelele de protecţie de către gospodărie, dacă lucrările de pregătirea solului şi plantat-semănatul au fost executate de o altă întreprindere decît gospodăria beneficiară. Dacă lucrările au fost executate de către

gospodărie, cu această ocazie se apreciază munca depusă în acest sector. La această recepție se apreciază:

— potrivirea cu schema proiectată;
— paralelismul rîndurilor și cît sînt ele de drepte;
— greșelile de plantare sau de semănat;
— dezvoltarea puieților, calitatea lucrărilor;
— cauzele pierderilor și cui se datoresc;
— necesarul de lucrări viitoare.

La terminarea lucrărilor de verificare a tuturor perdelelor de protecție se întocmește un proces verbal de recepție a tuturor lucrărilor, în care se înscriu și toate detaliile tehnice asupra lucrărilor executate.

2. **Completarea golurilor în perdelele de protecție.** În perdele apar adeseori goluri, provenite din cauza: nerespectării regulilor agrotehnice, alegerii unor specii necorespunzătoare, proastei plantări, insuficienței calității materialului, lipsei de îngrijire ulterioară etc.

Procentul de pierderi se constată prin examinarea perdelei la sfîrșitul primei perioade de vegetație.

Cu acest prilej se fac aprecieri generale asupra culturilor și se stabilește o suprafață oarecare din perdea care pare reprezentativă, ca martor și se face o analiză amănunțită a acestei parcele-martor.

Parcela-martor va avea:

5%	din suprafața perdelei în cazul perdelei sub . . .	3 ha
4%	din suprafața perdelei în cazul perdelei între . . .	3,1— 5 ha
3%	din suprafața perdelei în cazul perdelei între . . .	5,1—10 ha
2%	din suprafața perdelei în cazul perdelei între . . .	10,1—50 ha
1%	din suprafața perdelei în cazul perdelei peste . . .	50 ha.

În U.R.S.S. examinarea se face după instrucțiuni speciale. Cu această ocazie se numără lipsurile din cuiburi, numărul plantelor răsărite în cuibul simplu și compus sau grupat, înălțimea lor, vătămările, cauza pieirii sau vătămării etc.

Dacă lipsurile depășesc 10% din specia de bază sau speciile însoțitoare, ele trebuie să fie completate în anul următor.

De asemenea se completează și lipsurile mai mici dacă ele aparțin unui singur sector și se prezintă sub formă de goluri compacte.

Completarea se face de obicei primăvara, înainte de pornirea vegetației, cu plantatorul, sau în gropi făcute din toamnă de 30×30×30 cm în silvostepă; și 40×40×40 cm (în stepă). Completările pentru puieți se pot face și toamna.

Pentru completare se aleg numai puieți de calitatea I și plantarea lor se face exact pe locul vechiului puiet.

3. Îngrijirea perdelelor de protecție

Imediat după plantare sau însămînțare, trebuie luate măsuri de mobilizare și netezire a solului bătătorit cu ocazia plantării sau însămînțării.

În acest scop, se aplică o grăpare ușoară pe toată suprafața perdelei. Cînd plantarea s-a făcut din toamnă, se mai recomandă următoarele măsuri, cu scopul de a ajuta puieții plantați să treacă iarna fără pierderi:

— bilonatul imediat după grăpare, urmînd ca biloanele să se desfacă în primăvară, cînd se va împrăștia pămîntul rezultat și se va netezi solul;

— în timpul iernii, trebuie să se ia neapărat măsuri de reținerea zăpezii peste tot unde există pericol de spulberare a ei;

— aceleași măsuri de apărare contra gerului trebuie luate și în cazul însămînțărilor făcute din toamnă, mai cu seamă pentru stejar. Rezultate bune au dat culisele parazăpezi formate din tulpini de plante agricole înalte rămase în picioare pentru iarnă, (2—3 rînduri la ambele liziere ale viitoarei perdele).

De îndată ce s-au împrăștiat biloanele, în cazul plantării de toamnă, și s-a topit zăpada, de pe porțiunea însămînțată din toamnă, precum și după grăpatul porțiunii plantate sau însămînțate în primăvară, se va da o deosebită atenție luptei contra scoarței și buruienilor.

Lupta contra scoarței și buruienilor este mai acută în prima parte a perioadei de vegetație, în special în primii ani de la înființarea perdelelor.

Această luptă se duce prin prașile, lucrarea cu cultivatorul și plivit. Buruienile și scoarța trebuie distruse pe măsură ce apar. In acest scop, de îndată ce se observă apariția buruienilor, se procedează la plivit sau prășit — după caz. Pentru împiedicarea formării scoarței, terenul se prășește sau se lucrează cu cultivatorul la 1—2 zile după fiecare ploaie.

Numărul minim al lucrărilor de întreținere din perdele se apreciază la patru în anul întîi, trei în anul al doilea, două în anul al treilea și una—două în anul al patrulea și al cincilea de la creearea perdelei.

In terenurile accidentate, precum și pe suprafețe plane mai mici, lucrările de întreținere se fac manual, cu sapa sau cu prășitoarea cu tracțiune animală.

Pe terenurile plane, cum și pe cele nu prea înclinate, cu perdele pe suprafețe mari, lucrările de întreținere se execută cu prășitori mecanice, acționate de tractor.

Pentru lucrările de întreținere mecanizate, se folosesc cultivatoarele prășitoare KUTS-4,2, KUTS-2,8 și altele, trase de tractoare cu cadrul înalt.

Pentru a se evita vătămarea puieților, labele prășitoarelor trebuie reglate astfel, încît să nu cuprindă întreaga lățime dintre rîndurile de puieți, ci să lase, de o parte și de alta a acestora, cîte o fîșie de siguranță de 20—30 cm, care urmează a se prăși manual. Tot în acest scop, trebuie conduse cu multă atenție, atît animalele de tracțiune, cît și tractorul. O riguroasă aliniere la plantare sau însămînțare ușurează mult operațiile de întreținere.

In vederea atenuării efectelor dăunătoare ale vînturilor uscate și a acumulării unei cantități cît mai mari de apă în sol, perdelele tinere trebuie încadrate cu 2—3 rînduri de culturi agricole de talie înaltă (porumb, gaolean, sorg, cînepă, mai puțin floarea soarelui), ale căror tulpini se vor lăsa netăiate peste iarnă. La fel vor fi tratate și culturile dintre rînduri.

Tot pentru a se înlesni acumularea apei în sol și a se evita încălcările, fiecare perdea și cu deosebire cele de pe curba de nivel, vor fi încadrate în șănțulețe făcute cu plugul, urmate de un val spre perdea.

Conducerea și protecția perdelelor. Lucrările de menținere a solului în stare afînată și fără buruieni se aplică pînă cînd speciile silvo-pomicole care compun perdeaua reușesc să-și închidă coroanele, astfel că pot să acopere solul. Inchiderea plantației și începutul formării de masiv cu litieră sănătoasă pe întreaga suprafață ocupată de perdea are loc de obicei în anul al treilea sau al patrulea, în raport cu tipul de perdea, speciile componente și modul de întreținere.

Tipurile de perdea monoarbustive sau biarbustive se încheie mai repede și mai bine decît cele lipsite de arbuști. Ulmul de Turkestan, jugastrul și arțarul,

Scanned with OKEN Scanner

contribuie foarte mult la închiderea perdelelor iar sălcioara formează la margine un obstacol de nepătruns, umbrind totodată destul de bine solul sub ea. Dintre arbuştii mici, lemnul cîinesc contribuie cel mai bine la închidere. După el urmează gherghinarul. Deranjamente la închidere provoacă speciile cu creştere înceată în primii ani, şi acelea cu coronament redus ca frasinul, glădiţa, stejarul, părul şi sofora. Aceste specii trebuie asociate cu altele mai repede crescătoare sau cu arbuşti care umbresc cît mai repede solul.

În urma închiderii plantaţiei şi formării litierei, începe uscarea crengilor de jos la speciile principale. Pentru o cît mai bună dirijare a dezvoltării diferitelor specii care compun perdeaua, astfel ca ele să se ajute reciproc şi să realizeze o perdea încheiată, sănătoasă, longevivă, şi cu maximum de efect, este necesară execuţia unor lucrări speciale de conducere a perdelelor, ca: degajări, curăţiri, răriri.

În executarea acestor lucrări se vor urmări în primul rînd stimularea creşterii în înălţime a speciilor principale, menţinerea solului de sub perdea bine acoperit, afînat şi cu litieră şi realizarea unei construcţii dantelate la perdelele create pentru protecţie.

Realizarea acestor condiţii cere:

— degajarea cît mai deasă a speciilor de valoare de cele copleşitoare; astfel stejarul are nevoie să fie umbrit lateral, dar descoperit în sus;

— receparea la anumite intervale şi în ordine succesivă a arbuştilor de protecţia solului spre a le îndesi coronamentul;

— completarea şi menţinerea în stare cît mai încheiată a rîndurilor de arbuşti de la marginea perdelei cu scopul de a împiedica înţelenirea solului;

— elagajul speciilor principale şi secundare;

— aplicarea riguroasă a igienei perdelelor, prin înlăturarea imediată a exemplarelor bolnave sau a ramurilor atacate;

— prevenirea şi combaterea dăunătorilor şi favorizarea instalării păsărilor folositoare în perdea.

O deosebită atenţie se va acorda pazei perdelelor, atît contra incendiilor cît şi contra păşunatului.

B. Perdelele de protecţie antierozionale *)

a. Schema de perdele de protecţie în jurul ravenelor

Lăţimea şi construcţia perdelelor din jurul ravenelor. Depinde de înclinarea generală a terenului pe direcţia ravenei precum şi de înclinarea versanţilor orientaţi către firul ravenei. Notîndu-se cu I_1, respectiv I_2 cele două pante, se va ajunge la următoarele cazuri:

1) În cazul cînd I_1 este mic, iar I_2 mai mare de 6% se pot folosi următoarele scheme:

Specia de bază — stejar. Schema 13 (fig. 396):

— Lăţimea 23 m.

— Numărul rîndurilor: 15.

— Distanţa între rînduri 1,50 m şi pe rînd 0,75 m.

— Rîndurile: 15 (de la exterior) pomi şi arbuşti fructiferi, sau arbori şi arbuşti forestieri ghimpoşi.

*) v. Cap. IV — Plantaţiile de protecţie ca mijloc de prevenire şi combatere a eroziunii.

Rîndul 14, arbuști forestieri.

Rîndurile: 5, 9 și 13, specia principală, stejar.

Rîndurile: 4, 6, 8, 10 și 12, specii secundare cu creștere înceată, alternînd pe rînd cu arbuști.

Rîndurile: 7 și 11, specii însoțitoare repede crescătoare, alternînd pe rînd cu arbuști.

Rîndul 3, specii arborescente care drajonează puternic.

Rîndurile: 1 și 2, arbuști care drajonează puternic.

In cazul cînd vor fi necesare perdele mai late de 23 m, se va mai adăuga numărul corespunzător de rînduri de stejar, precum și rîndurile de specii secundare și însoțitoare respective.

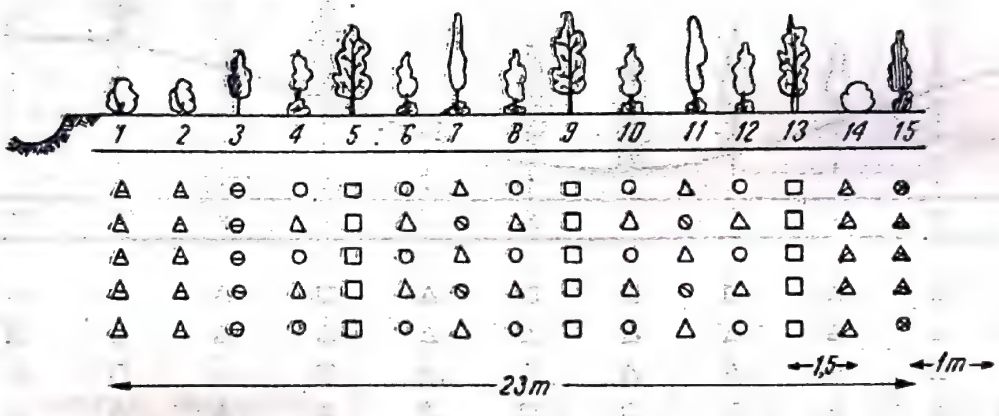


Fig. 396.

Specia de bază — salcîm, glădiță sau frasin. Schema 14:

— Lățimea 23 m.

— Numărul rîndurilor: 15.

— Distanța între rînduri 1,50 m și pe rînd 0,75 m.

Amestecul speciilor este același ca și la perdelele antierozionale, fără stejar, cu lățimea de 23 m (v. schema 20), exceptînd ultimile trei rînduri dinspre ravenă, în care trebuie să intre specii care drajonează puternic.

2). In cazul cînd I_1 și I_2 au pante sub 3%, se pot folosi următoarele scheme:

Specia principală — stejar. Schema 15. Schema este aceeași ca și a perdelelor de protecția cîmpului creată după metoda coridorului, lată de 17 m, cu 11 rînduri (v. schema 2), la care primele două rînduri dinspre ravenă vor fi formate din arbuști care drajonează abundent.

Specia principală — alta decît stejarul. Schema 16. Schema este aceeași ca și a perdelelor antierozionale late de 17 m, cu 11 rînduri (v. schema 19), cu aceleași preciziuni ca la schema 15.

3). In cazul cînd I_1 are o pantă apreciabilă (peste 6%) și I_2 una neînsemnată (sub 3%), se vor folosi scheme fără stejar, late de cel puțin 11 m.

4). In cazul cînd, atît I_1 cît și I_2 au pante însemnate (peste 6%), perdelele de protecție trebuie să aibă funcția principală de a absorbi apa din scurgerile de suprafață care merg către ravenă. Ele trebuie să aibe lățimea de cel puțin 17 m, respectiv 11 rînduri.

Scanned with OKEN Scanner

Schema este aceeaşi ca şi la perdelele antierozionale, late de 17 m cu 11 rînduri (v. schema 19), cu deosebirea că cele două rînduri de la marginea ravenei trebuie să conţină specii cu mare putere de drajonare.

b. Schemă pentru plantarea albiei ravenelor

Schema 17 (fig. 397). Se face în fîşii, rîndurile se aşază de-a curmezişul albiei, cele cu specii prncipale alternînd cu unul sau două rînduri de arbuşti.

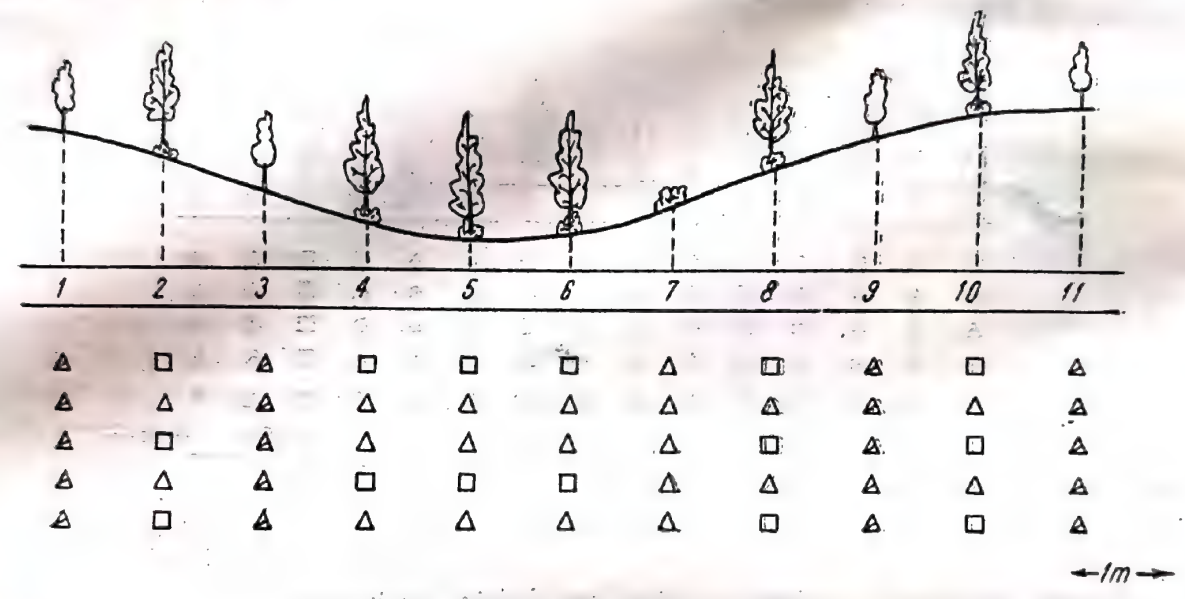


Fig. 397.

Distanţa dintre rînduri 1—1,5 m, iar pe rînd 0,75 m.

În cazul cînd albia ravenei este puternic spălată, este necesar a se efectua lucrări de consolidare.

c. Schemă pentru plantarea taluzelor ravenei

Rîndurile amestecate de arbori şi arbuşti alternează cu cele de arbuşti (v. schema de mai sus); distanţa dintre rînduri măsurată pe orizontală 1,5 m, iar distanţa pe rînd 0,50—0,70 m.

d. Scheme de perdele de protecţie antierozionale, aşezate de-a curmezişul pantelor, pe terenuri ce se pot ara

Perdele obişnuite cu specia de bază — stejar. Schema 18 (fig. 398):

— Lăţimea 26 m.
— Numărul rîndurilor: 17.
— Distanţa pe rînd 0,75 m şi între rînduri 1,50 m.
— Rîndurile: 1 şi 17 pomi şi arbuşti fructiferi.

Scanned with OKEN Scanner

— Rîndurile: 2 și 16, arbuști forestieri.
— Rîndurile: 3, 7, 11, 15, specia de bază stejar.
— Rîndurile: 4, 6, 8, 10, 12 și 14, specii însoțitoare alternînd pe rînduri cu arbuști.
— Rîndurile: 5—9 și 13, specii repede crescătoare.

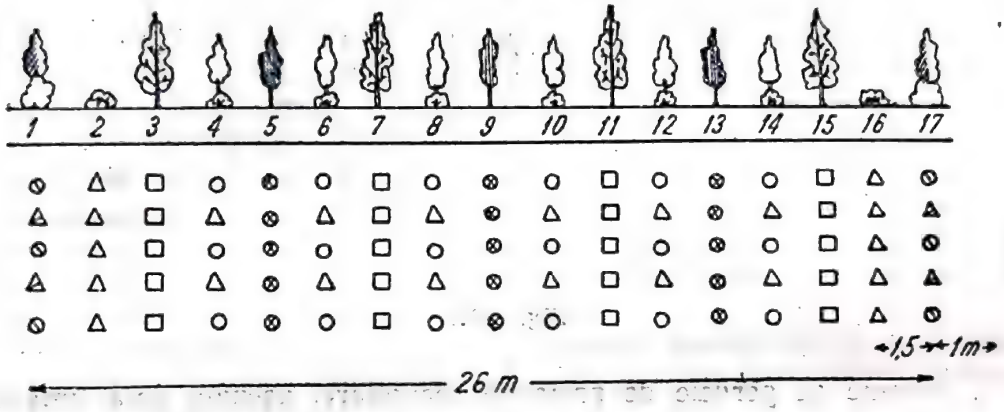


Fig. 398.

Specia principală — salcîm, glădiță sau frasin comun. Schema 19 (fig. 399).
— Lățimea 17 m.
— Numărul rîndurilor: 11.
— Distanța între rînduri 1,50 m și pe rînd 0,75 m.
— Rîndurile 1 și 11, pomi și arbuști fructiferi.
— Rîndurile: 2 și 10, arbuști forestieri
— Rîndurile: 3, 5, 7, 9, salcîm, glădiță sau frasin, alternînd cu arbuști.
— Rîndurile: 4, 6 și 8, specie secundară (ulm de cîmp) cu arbuști.

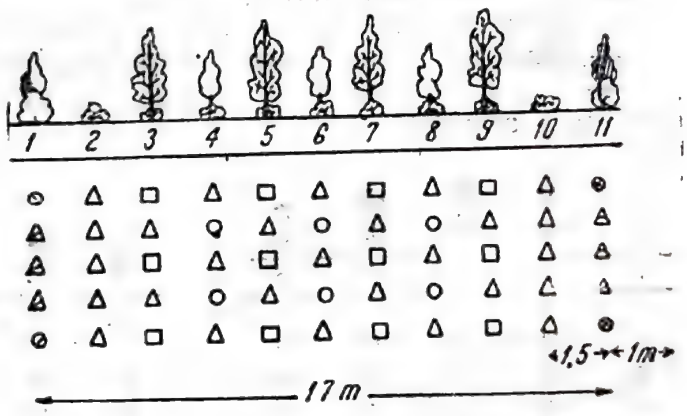


Fig. 399.

Schema 20 (fig. 400):
— Lățimea 23 m.
— Numărul rîndurilor: 15
— Distanța între rînduri 1,50 m și pe rînduri 0,75 m.
— Rîndurile 1 și 15, pomi și arbuști fructiferi.
— Rîndurile: 2 și 4, arbuști forestieri.
— Rîndurile: 3, 5, 7, 9, 11 și 13, salcîm, glădiță sau frasin comun, alternînd cu arbuști.
— Rîndurile: 4, 6, 8, 10 și 12, ulm de cîmp, alternînd cu arbuști.

Perdelele de protecție pe pășunile puternic erodate vor fi mai înguste și mai dese. Distanța între rînduri 1,5 m și pe rînd 0,75 m. Primul și ultimul

rînd — specii ghimpoase sub formă de arbuști. Restul rîndurilor, specia principală, alternînd cu arbuști.

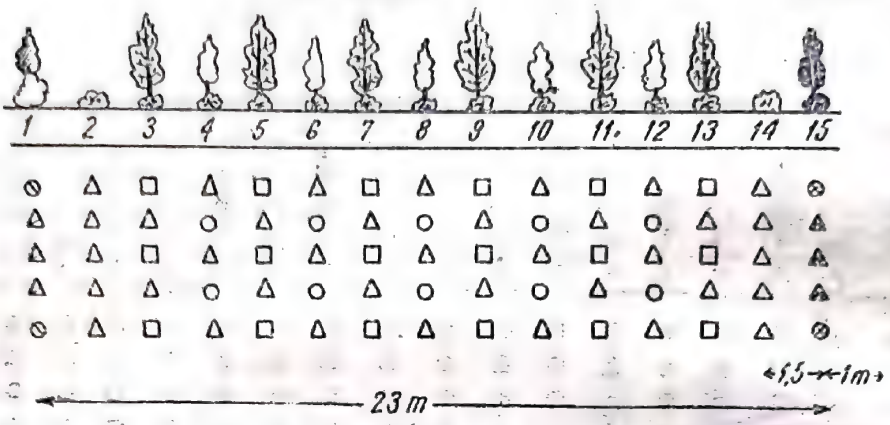


Fig. 400.

e. Scheme de perdele de protecție secundare, așezate de-a lungul coastelor cu pante mai mari de 5%

Specia principală, salcîm, glădiță sau frasin comun. Schema 21 (fig. 401).
— Lățimea 8 m.
— Numărul rîndurilor: 5.
— Distanța între rînduri 1,50 m și pe rînd 0,75 m.
— Rîndurile: 1 și 5, specii tehno-pomicole, fără arbuști.
— Rîndurile: 2, 3 și 4, specia principală (salcîm, glădiță sau frasin comun, fără arbuști).

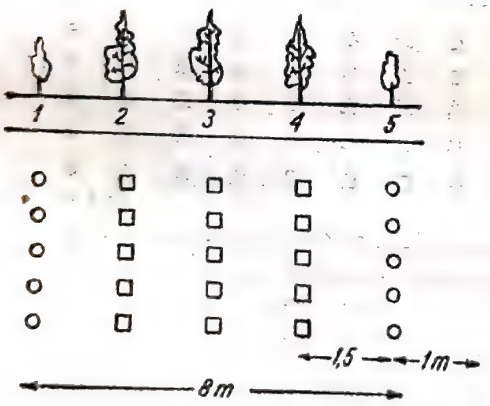


Fig. 401.

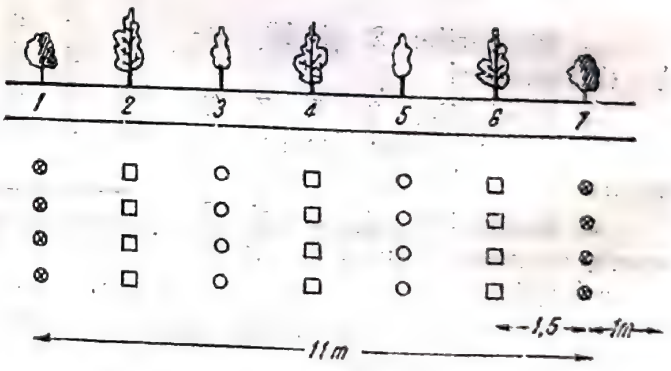


Fig. 402.

Schema 22 (fig. 402):
— Lățimea 11 m.
— Numărul rîndurilor: 7
— Distanța între rînduri 1,50 și pe rînd 0,75 m.
— Rîndurile: 1 și 7 specii tehno-pomicole fără arbuști.
— Rîndurile: 3 și 5, specii însoțitoare.
— Rîndurile 2, 4 și 6, salcîm, glădiță sau frasin comun.

Scanned with OKEN Scanner

f. Perdelele de protecţie pe cumpăna apelor

Linia de despărţire a apelor unui bazin de recepţie, care mai e numită şi cumpăna apelor, are în profil vertical, o formă ondulată formată din creste şi şei.

Din punct de vedere ameliorativ, interesează zona din jurul acestei linii de despărţire a apelor, adică zona cumpenii apelor.

Rolul perdelelor de protecţie în această zonă este dublu, ele urmînd a servi atît ca stavilă contra vînturilor, cît şi pentru reglarea scurgerii apelor superficiale.

Aceste perdele se amplasează:

— în amonte de perdeaua principală, pentru reglarea scurgerii de suprafaţă a apei de pe varsanţi după aceleaşi reguli ca şi perdelele pentru protecţia cîmpului agricol.

— la graniţa de folosinţă a asolamentelor sau sectoarelor de brigadă.

Asortimentul de specii pentru perdelele de protecţie, metodele de pregătire a solului şi celelalte procedee tehnice de cultură, sînt aceleaşi ca şi pentru perdelele obişnuite pentru protecţia cîmpului.

Perdelele care se folosesc în zona cumpenii apelor diferă după cum sînt aşezate şi anume în zona cumpenei largi a apelor, în zona cumpenii înguste a apelor sau pe crestele cumpenei apelor.

Perdelele de protecţie în zona cumpenei largi a apelor. De obicei, cumpenelele largi ale apelor sînt pline de depresiuni mici, care favorizează reţinerea totală a apelor provenite din scurgere şi înlătură astfel total posibilitatea eroziunii de suprafaţă sau de adîncime a solului.

De aceea, perdelele de protecţie pe aceste cumpene largi servesc numai ca stavilă contra vîntului.

Reţinînd zăpada şi infiltrînd apa provenită din topirea ei, aceste perdele contribuie pe de o parte la sporirea recoltelor agricole şi pe de altă parte la micşorarea eroziunii solului pe versanţi.

Ele stînjenesc sau înlătură eroziunea eolică; dacă acest lucru este necesar, perdelele trebuie să aibă 30—40 m lăţime. Pentru aceste perdele sînt valabile toate consideraţiile dezvoltate la perdelele pentru protecţia cîmpului agricol pe terenuri şese.

Perdelele de protecţie în zona cumpenei înguste a apelor. Aceste perdele au rolul de stavilă contra vînturilor şi contra spulberării zăpezii pe care o reţin, umectînd astfel cîmpurile situate în aval; de aci decurge şi rolul lor în reglarea şi micşorarea scurgerii apelor şi a eroziunii solului.

Factorul determinant în orientarea perdelelor îl are aci relieful şi apoi direcţia vînturilor cu viscole.

Amplasarea perdelelor se face paralel cu linia curbelor de nivel. Tipul perdelei, structura şi lăţimea ei, se aleg în funcţie de posibilităţile de a infiltra toată apa provenită din topirea zăpezii şi a forma o litieră suficientă pentru reţinerea apei. De aceea perdelele de protecţie pe aceste cumpene trebuie să aibă 20—40 m lăţime şi să fie amestecate cu arbuşti .

Perdelele de protecţie pe crestele cumpenei apelor. Crestele cumpenei apelor sînt de obicei inapte pentru agricultură (culturi, păşune sau fîneaţă) şi de aceea trebuie împădurite.

Împădurirea se face în rînduri şi pe cît posibil paralel curbelor de nivel. Între rînduri se lasă 1,5 m, iar pe rînd 0,5—0,7 m.

Scanned with OKEN Scanner

C. Perdelele de protecție în lucrările de ameliorații agricole

Din grupa acestor perdele de protecție fac parte:

— Perdele de protecție a cîmpurilor irigate; de-a lungul canalelor de irigație sau evacuare a apelor; în jurul bazinelor de retenție; în jurul digurilor și al barajelor.

1. **Perdelele de protecție a cîmpurilor irigate.** Perdelele de protecție pe suprafețele irigate au rolul de a reduce pierderile de apă din sol, deci de a asigura o folosire mai rațională a apei și de a înlătura pericolul sărăturării sau înmlăștinirii solului.

O dată cu trecerea la noul sistem de irigație, în U.R.S.S. s-a renunțat la rețeaua deasă de canale permanente și s-a făcut posibilă creearea unor sole mari de 40—60 ha, care pot fi protejate de perdele amplasate la marginile solei.

Pe cîmpurile irigate este recomandabil ca perdelele de protecție să fie amplasate rațional față de perdelele aflate de-a lungul canalelor de irigație sau desecare permanente, urmîndu-se la crearea lor aceeași tehnică ca și la cele de pe cîmpurile neirigate.

În genere însă, suprafața închisă de perdele va fi mai mică și egală cu solele cîmpului irigat.

Speciile folosite vor fi din cele cu port înalt și cu o preponderență a speciilor pomicole, care pot fi chiar în proporție de 100% dacă condițiile locale îngăduie aceasta.

2. **Perdele de protecție de-a lungul canalelor de irigație sau evacuare a apei.** Umbrirea pe care o fac perdelele de protecție luciului apei aduce o micșorare a evaporației apei, de aproximativ 25%.

Arborii perdelelor absorbind puternic apa prin rădăcinile lor, favorizează adîncirea nivelului apelor freatice și micșorează astfel pericolul înmlăștinării sau sărăturării solului, care începe în general din jurul canalelor.

Rețeaua canalelor de irigație care se plantează cu perdele este formată numai din rețeaua permanentă. Canalele provizorii nu se apără prin perdele — de asemenea nu se apără canalele permanente care delimitează suprafețe mai mici de 40—60 ha.

Rîndurile de perdele se așază de obicei pe malurile exterioare ale terasamentului canalului. În bune condiții de vegetație pentru arbori, se permite să fie plantat un rînd de arbori și pe berma canalului.

Pe terasamente se pot de asemenea așeza 1—2 rînduri de arbori și pomi — alegîndu-se speciile mai rezistente la secetă (prof. V. A. Bodrov).

Canalele mari, navigabile, se plantează de obicei, în condiții normale, cu perdele de cel puțin 50 m lățime pe ambele maluri (prof. V. A. Bodrov).

Lățimea practică se va stabili prin studii speciale locale.

Canalele principale care conduc un debit de 3—10 m³/s se plantează cu 6—8 rînduri de arbori și pomi de mărimea I, iar canalele care conduc 1—3 m³/s, se plantează cu 4—5 rînduri de arbori.

Aceste rînduri se așază fie pe o singură margine a canalului, dacă întreținerea canalului se face mecanizat, sau pe ambele maluri, dacă întreținerea se face manual (fig. 403).

Canalele cu un debit mai mic de 1 m³/s, se plantează cu perdele alee de 2—3 rînduri, din specii de mărimea I.

Rîndurile pot fi atît pure, cît și în amestec cu arbuști.

Scanned with OKEN Scanner

Intervalele pe rînd se iau de 0,7—1,2 m, iar între rînduri de 1,5—2 m. Pomii fructiferi se așază în partea mai bătută de soare — în condiții prielnice perdelele se pot planta și numai cu specii fructifere.

Dintre arborii de mărimea I cei mai folosiți sînt plopii.

Dintre speciile fructifere se recomandă: nucul, mărul, părul, gutuiul, cireșul, caisul, piersicul și dudul alb.

Ca arbuști se folosesc specii din flora locală.

Schemă de perdele pe canalele permanente de irigație și pe cele de desecare, de pe terenurile care se irigă. Schema 23 (fig. 404);

— Lățimea perdelei de fiecare parte a canalului, 5 m; de ambele părți, în total 10 m.

— Numărul rîndurilor de ambele părți, 6.

— Distanța dintre rînduri 1,50 m, iar pe rînd 0,75 m, pe rîndul 1, 3, 4, 6 și 1 m pe rîndurile 2 și 5.

— Rîndurile: 1 și 6, pomi alternînd cu arbuști fructiferi.

— Rîndurile: 2 și 5, specii cu talie înaltă (plopi negri hibrizi sau plopi piramidali).

— Rîndurile: 3 și 4, specii cu coronament globulos (dud, soforă, nuc, plop de Canada).

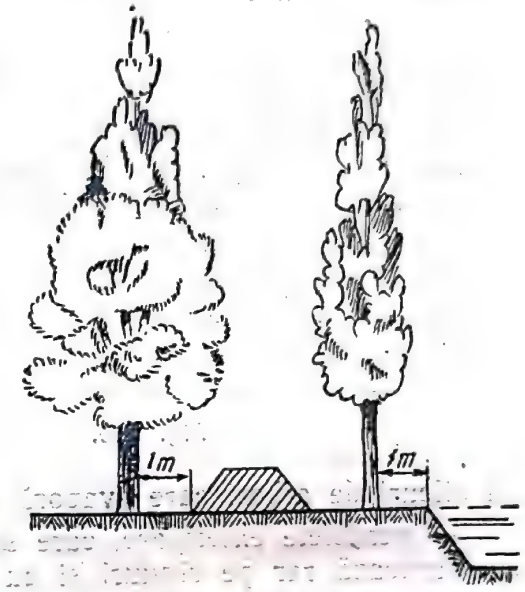


Fig. 403. Schema plantării în patru rînduri în jurul unui canal principal. Pe desen se arată partea din stînga; partea din dreapta este analogă cu aceasta.

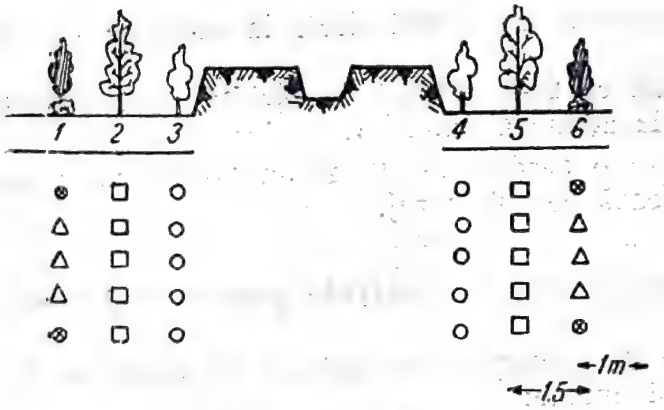


Fig. 404.

Schemă de perdele din jurul iazurilor și bazinelor de retenție. Schema 24 (fig. 405).

a) În cazul cînd versanții înclinați spre bazin au mai puțin de 4%:

— Lățimea perdelei 11 m.

— Numărul rîndurilor: 7.

— Distanța dintre rînduri 1,50 și pe rînd 0,75 m.

— Rîndul 7 (din exteriorul perdelei) arbuști fructiferi.

— Rîndurile: 2, 3, 4, 5 și 6, arbori, alternînd cu arbuști forestieri.

— Rîndurile: 1 și 2, arbori, specii iubitoare de umezeală cu arbuști rezistenți la eventualele inundații de durată (sînger, răchită de împletit).

Atunci cînd din cauza șerpuirii și a întreruperii malurilor, perdeaua nu poate urma malurile normale ale apei, se va folosi schema cu șapte rînduri pentru regiunile de șes.

b) Cînd versanții înclinați spre bazin au mai mult de 4%, perdelele de protecție au rolul de perdele filtrante antierozionale, în care caz, se vor folosi

schemele respective (antierozionale), însă se vor alcătui din specii mai exigente faţă de apă.

In cazul cînd perdeaua se aşază pînă în contactul cu apele normale, rîndurile exterioare dinspre apă vor fi din specii iubitoare de apă.

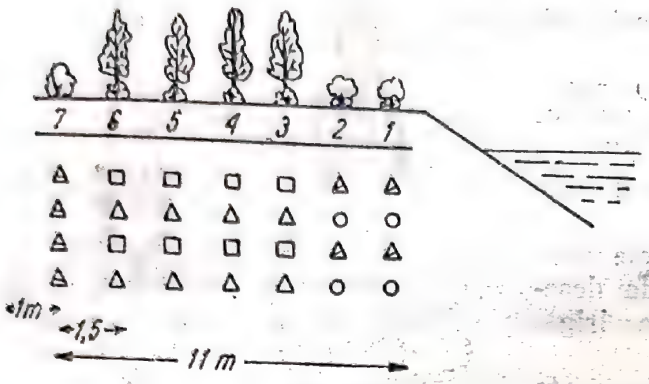


Fig. 405.

3. **Perdelele de protecţie în jurul digurilor şi al barajelor.** Lîngă diguri se folosesc două feluri de perdele de protecţie şi anume:

— perdele interioare, de 8—10 m lăţime, care servesc pentru drenarea apelor infiltrate pe sub dig.

De asemenea punctele joase unde mustește apa se acoperă cu pîlcuri de arbori care evaporă multă apă.

— perdelele exterioare, care se plantează în zona dig-mal. Aceste perdele se plantează rar pe rînduri şi cu întrerînduri mari, începînd după 30—40 m de mal; porţiunea pînă la mal se lasă pentru eventuală mărire a albiei în cursul apelor maxime. Distanţa între rînduri se ia de 2 m şi se plantează cu specii nu prea înalte, dar cu coroane bine dezvoltate, astfel ca să poată frînge puterea valurilor şi să proteje digul.

Plantaţia poate să continue pînă la piciorul digului. In R.P.R., se recomandă plantarea cu arbuşti şi a taluzului exterior.

Pentru ambele perdele se pot folosi sălciile, plopii şi pe locuri mai înalte frasinul şi chiar stejarul.

Barajele de pămînt nu se plantează cu arbori decît la capetele de încastrare.

Taluzele lor umede se plantează cu 2—3 rînduri de răchită, care măreşte rezistenţa acestora la umectare şi la acţiunea valurilor.

In avalul barajelor se plantează o perdea de 10—20 m lăţime cu scopul de drenare a apelor care se infiltrează pe sub baraj.

D. Perdele de protecţie şi zone verzi în centrele populate sătești

Din această grupă de perdele de protecţie fac parte două categorii distincte, după locul amplasării lor şi anume:

— Perdele de protecţie de centură, care se aşază în jurul centrelor populate sătești, pe care le apără de vînturi secetoase, furtuni, praf etc. şi

— Perdele de protecţie, zone verzi, alei şi garduri vii din interiorul centrului populat sătesc.

1. **Perdelele de protecţie de centură.** Aceste perdele au drept scop să apere centrele populate rurale de vînturi, furtuni de praf sau zăpadă, înzăpeziri, nisip, eroziuni eolice etc.

Perdelele de protecţie de centură se fac sub formă de plantaţii masive late de 60—200 m şi mai mult în regiuni favorabile creşterii pădurii şi cu vînturi puternice. Ele au lăţimea de 30—60 m în regiunile secetoase.

In cazul în care protecţia oferită este insuficientă aşezării umane, se pot face mai multe perdele de centură între care se lasă benzi neplantate, de o lăţime egală cu perdelele de centură.

Aceste benzi se cultivă uneori agricol, dar cel mai des cu pomi şi arbuşti fructiferi. Dacă în regiune merg specii fructifere cu port înalt, se pot face benzile de centură şi numai din specii fructifere. Alteori se fac combinat, din pomi şi arbori forestieri.

Se admit în aceste centuri deschideri neplantate pentru terenurile de sport şi participarea de arbori şi arbuşti decorativi. De asemenea se amenajează aci poteci pentru plimbare.

Aşezarea acestor perdele de centură se face la o depărtare de cel puţin 40—50 m de cele mai apropiate garduri, sub forma unor benzi continue.

2. **Perdele de protecţie, zone verzi, alei şi garduri vii.** Această grupă de perdele din interiorul centrelor locuite au o însemnătate multilaterală şi anume: mijloc de înfrumuseţare a spaţiului clădit, însănătoşirea aerului (îmbunătăţesc compoziţia, egalizează temperatura, umezesc aerul, îl curăţă de praf, funingine, gaze şi fum etc.) creînd astfel condiţii mai bune de muncă şi odihnă. De asemenea ele reprezintă o protecţie contra incendiilor, împiedicînd răspîndirea focului, apără clădirile de furtuni, feresc străzile de înzăpezire, nisip etc. De multe ori aceste perdele capătă şi o importanţă agricolă sau industrială, graţie speciilor industriale, melifere, fructifere etc.

Din această grupă fac parte:

Parcurile de cultură şi odihnă. Servesc ca locuri de repaus şi recreere, îndeplinind totodată funcţii sanitaro-igienice şi de protecţie. Ele au locuri umbrite, grupuri de arbori, gărduleţe, alei, garduri vii, borduri, gazon cu flori, terenuri sportive şi este de dorit să aibă şi spaţii cu apă.

Aci se pot amplasa şi teatre, cluburi, cinematografe, chioşcuri.

Se secoteşte ca necesar circa 50—75 m² pentru fiecare vizitator şi 30—40% din suprafaţa parcului să fie descoperită.

Zonele verzi în interiorul satelor. Urmăresc să dea o estetică teritoriului şi să protejeze clădirile contra insolaţiei şi prafului.

Forma zonelor verzi este variată şi în funcţie de situaţia locală.

Pe străzile largi se fac împăduriri de tipul plantaţiilor de stradă, în faţa clădirilor se fac scuaruri, lîngă ziduri se cultivă plante agăţătoare etc.

Zonele verzi în şcoli, grădiniţe de copii şi terenuri de joc. Acestea au şi scop didactic şi de aceea aici interesează alegerea arborilor şi din acest punct de vedere. Tipul principal pentru aceste plantaţii este scuarul, cu preferinţă pentru arbuşti decorativi şi flori.

Alei pe străzi şi scuaruri pe terenuri virane. Au scopuri estetice şi de protecţie contra insolaţiei, prafului şi focului.

Se deosebesc următoarele tipuri:

— alei în mijlocul străzilor;

— alei pe marginile străzilor, la 5—6 m de locuinţe, combinate cu straturi de flori aşezate între trotuar şi case.

Pe terenuri virane se fac scuaruri cu poteci şi intrări pe colţ, boschete, arbori şi arbuşti decorativi. Se foloseşte o singură specie, cu distanţa între pomi de 2 m.

Zone verzi în curţi. Aceste zone sînt formate din pomi şi arbuşti fructiferi combinate cu flori şi umbrare.

Uneori chiar şi gardurile se fac vii.

Scanned with OKEN Scanner

Partere. Sînt suprafeţe verzi, acoperite de vegetaţie joasă, gazon şi cu rari arbuşti decorativi sau pomi izolaţi.

Se fac de asemenea în faţa clădirilor sau pe terenuri virane mici.

În general pentru aceste perdele, zone verzi, alei şi garduri vii se folosesc diferite specii ornamentale sau cu port frumos ca: plopi piramidali, castani, tei, tuia, liliac, măcieş etc.

E. Perdelele para-zăpezi

Drumurile raionale şi regionale ca şi şoselele şi căile ferate aflate în anumite condiţii suferă iarna de înzăpezire.

Principiile luptei cu înzăpezirea sînt aceleaşi pentru toate căile de comunicaţie terestră.

Înzăpezirea este provocată de viscole care îngrămădesc zăpada la suprafaţa solului, după ce aceasta a căzut pe sol. Fulgii care se spulberă la suprafaţa solului sînt roşi şi fărămiţaţi şi atunci cînd se adună în nămeţi nu se mai aşază afînat, ci se tasează puternic şi au o greutate volumetrică ridicată.

Se consideră că o perdea de protecţie de circa 30—40 m lăţime este capabilă să reţină în ea întreaga cantitate de zăpadă spulberată în cazul unei ierni obişnuite. Dar această lăţime este prea mare pentru drumurile de exploatare şi cele dintre comune.

În mod normal se caută ca drumurile să treacă la marginile solelor şi deci perdelele de protecţie ce se fac pentru încadrarea acelei sole, devin şi perdele para-zăpezi pentru acel drum. Uneori însă, cînd acest lucru nu are loc, sau drumul trece nefavorabil, atunci se iau măsuri speciale şi anume:

1. **Perdele joase (garduri vii).** Perdelele para-zăpadă au sarcina să reţină în ele sau lîngă ele întreaga cantitate de zăpadă spulberată, ferind astfel drumurile de înzăpezire.

Acest lucru îl poate face uneori un gard viu format din două rînduri de arbori sau pomi care se tund şi care au astfel înălţimea şi forma dorită în fiecare caz. Forma cea mai folosită este cea trapezoidală.

Amplasarea acestora se face pe două rînduri, în şah, la 1,5 m între rînduri şi cu 0,5—0,7 m pe rînd.

De obicei se formează două benzi de cîte două rînduri fiecare bandă, aşezate la 4—6 m una de alta. Această aşezare fereşte de umbrire, care provoacă în general o pieire a ramurilor de jos, ceea ce micşorează impenetrabilitatea acestei perdele şi deci şi efectul ei de para-zăpadă.

Distanţa de la ultima bandă pînă la mijlocul drumului va fi de 15—20 m. Înălţimea gardului nu este limitată.

Gardul viu reţine în el, sub formă de nămeţi, zăpada ce ar înzăpezi drumul. Speciile care se folosesc trebuie să corespundă solului şi climei şi să se preteze la tuns.

Tunderea începe după 2—4 ani şi se repetă anual, toamna sau primăvara devreme, executîndu-se cu foarfeca de grădină.

2. **Perdele para-zăpezi.** Lăţimea lor trebuie să fie suficientă ca să reţină întreaga cantitate de zăpadă care se spulberă în general în condiţiile date.

Locurile de plantare în perdea se fac în şah, pentru a se asigura în felul acesta o impenetrabilitate cît mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

De obicei, primele două rînduri la liziera dinspre cîmp se fac gard jos (cu 0,8—1 m între rînduri şi cu 0,5—0,6 m pe rînd) iar la 2 m începe liziera perdelei propriu-zise. Cînd se urmăreşte apărarea unei linii ferate, ultimul rînd al perdelei se va găsi la cel puţin 20 m de axa liniei ferate şi această distanţă va creşte pînă la 30 m în regiuni cu multă zăpadă şi viscole puternice.

Lăţimea curentă pentru aceste perdele este de cel puţin 25—30 m.

Distanţa de 20—30 m reprezintă o zonă de siguranţă, în care se formează nămeţii astfel ca taluzul lor să nu atingă linia ferată.

Speciile care se folosesc la noi în ţară, de C.F.R. pentru aceste perdele sînt ca şi pentru perdelele de protecţie a cîmpului agricol.

In faţa perdelei pentru protecţie contra incendiilor, se foloseşte ca ogor negru o fîşie de circa 6 m lăţime.

Uneori, se folosesc perdele cărora în mijloc li se lasă un culoar cu scopul de a servi drept colector de zăpadă, dispozitiv socotit de către prof. B o d r o v ca inutil.

Speciile care se folosesc trebuie să aibă port înalt, coroane dese, astfel ca rolurile acestor perdele să fie cît mai bine împlinite.

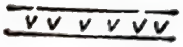
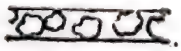
Scanned with OKEN Scanner

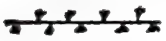
ANEXA

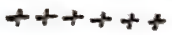
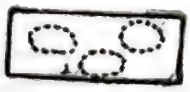
SEMNE CONVENȚIONALE
ale lucrărilor de conservarea solului și ameliorarea terenurilor erodate

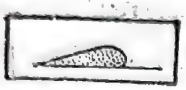
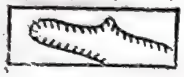
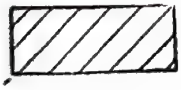
Semne convenționale	Semnificația	Culoarea	Observații
	a) *Grade de eroziune*		
	Sol neerodat		Necolorat
	Eroziune neapreciabilă		Sau culoare cenușie
	Eroziune moderată		Sau culoare maro
	Eroziune puternică		Sau culoare cărămizie închisă
	Eroziune foarte puternică		Sau culoare cărămizie deschisă
	Eroziune excesivă		Sau culoare roșie
	b) *Lucrări de conservarea solului*		
	Valuri de nivel	Neagră	
	Valuri înclinate	Idem	

Semne convenționale	Semnificația	Culoarea	Observații
	Canale de nivel	Neagră	
	Canale înclinate	Idem	
	Debușeu	Idem	
	Pinten	Idem	
	Terase cu taluz înierbat	Idem	
	Terase cu zid de sprijin	Idem	
	Baraje rectilinii de beton	Idem	
	Baraje rectilinii de lemn	Idem	

Semne convenționale	Semnificația	Culoarea	Observații
	Baraje rectilinii de zidărie	Neagră	
	Cleonaj dublu	Idem	
	Cleonaj simplu	Idem	
	Gărdulețe	Idem	
	Fascine	Idem	
	Garnisajul albiei	Idem	
	Benzi tampon	Cu fond verde	
	Bazin de reținție	Cu fond albastru	Barajul roșu
	Perdele de coamă	Cu fond verde	Lățimea 1 mm

Semne convenționale	Semnificația	Culoarea	Observații
	Perdele anti-erozionale	Cu fond verde	Lățimea 3 mm
	Perdele de protecție contra vînturilor	Idem	Lățimea 2 mm
	Culise de arbuști	Idem	Lățimea 1 mm
	Gard viu	Neagră	Linia verde
	c) *Diverse aspecte ale terenurilor*		
	Ogașe puțin adînci peste 30 m distanță	Roșie	
	Ogașe mai puțin adînci, sub 30 m distanță	Idem	
	Ogașe puțin adînci și foarte dese	Idem	
	Ogașe peste 0,5 m adîncime la peste 30 m distanță	Idem	
	Ogașe peste 0,5 m adîncime și sub 30 m distanță	Idem	
	Ogașe peste 0,5 m adîncime și foarte dese	Idem	

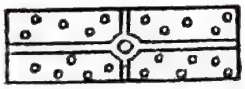
Semne convenționale	Semnificația	Culoarea	Observații
	Fir de vale cu debit permanent	Albastră	
	Fir de vale cu debit temporar	Idem	
	Văi colmatate	Verde	
	Limită de bazin hidrografic principal	Roșie	
	Limită de bazin hidrografic secundar	Idem	
	Prăbușiri	Neagră	
	Teren alunecător fără frămîntări	Idem	
	Teren alunecător cu frămîntări	Idem	
	Nisipuri zburătoare	Idem	

Semne convenționale	Semnificația	Culoarea	Observații
	Dune de nisip	Neagră	
	Ravenă	Roșie	
	Torent	Roșie	
	d) *Pantele*		
	0—5%		Necolorat
	5—10%		Sau culoare galbenă
	10—15%		Sau culoare portocalie
	15—25%		Sau culoare violet deschisă
	25—35%		Sau culoare violet închisă
	Peste 35%		Sau culoare albastră

Scanned with OKEN Scanner

Semne convenționale	Semnificația	Culoarea	Observații
	e) *Folosințe de terenuri*		
	Asolament de câmp	Galbenă	
	Asolament furajer	Violetă	
	Pășune	Fond cenușiu	
	Fîneață	Idem	
	Livadă	Fond portocaliu	
	Vie	Fond verde	
	Construcție	Roșie	
Pd.	Pădure	Fond verde	

Scanned with OKEN Scanner

Semne convenționale	Semnificația	Culoarea	Observații
	Pepinieră silvică	Fond verde	
	Pepinieră pomicolă	Fond galben	
	Pepinieră viticolă	Fond verde	
	Parcuri	Fond verde	

Scanned with OKEN Scanner

SECȚIUNEA XII

Evaluări, cubaje și calculații

Scanned with OKEN Scanner

I. EVALUAREA MIJLOACELOR DE BAZĂ ŞI CALCULAREA AMORTISMENTELOR

Obţinerea unei producţii cît mai ridicate şi de calitate superioară, la un preţ de cost cît mai scăzut constituie unul din obiectivele esenţiale ale gospodăriilor agricole de stat şi ale gospodăriilor agricole colective. Realizarea acestui obiectiv contribuie la dezvoltarea economiei naţionale, la sporirea bogăţiei sociale şi ca urmare, la ridicarea condiţiilor de viaţă ale oamenilor muncii.

Gospodăriile agricole de stat şi cele colective sînt organizate pe principiul gospodăririi libere şi chibzuite, ceea ce le asigură iniţiativa în organizare, dar le impune totodată folosirea raţională a mijloacelor de producţie (mijloace de bază şi mijloace de rulment).

În procesul de producţie, atît mijloacele de bază cît şi cele de rulment se uzează, transferînd, în proporţii diferite, valoarea lor asupra produselor obţinute. Mijloacele de bază transferă asupra produselor obţinute numai o parte din valoarea lor, păstrîndu-şi integritatea fizică un timp mai îndelungat; dimpotrivă, mijloacele de rulment se consumă în întregime şi dintr-o dată într-un singur ciclu de producţie.

De aici rezultă necesitatea de a înlocui atît mijloacele de bază scoase definitiv din producţie din cauza uzurii, cît şi mijloacele de rulment consumate. Înlocuirea mijloacelor de bază se asigură prin fondul de amortizare, iar a mijloacelor de rulment, prin fondul de rulment.

Folosirea raţională a mijloacelor de bază asigură acumularea fondurilor de amortizare necesare pentru înlocuirea lor.

A. Mijloacele de bază supuse amortizării şi moduri de evaluare

Mijloacele de bază supuse amortizării sînt următoarele:

1) Mijloacele de bază în funcţiune care participă în mod obişnuit în procesul de producţie;

2) Mijloacele de bază proprii, înscrise în inventarul gospodăriei;

3) Mijloacele de bază care participă la producţie mai mult de un an;

4) Mijloacele de bază cu o valoare de înlocuire mai mare de 500 lei.

Caracteristicile de mai sus sînt cumulative.

Mijloacele de bază care nu se supun amortizării sînt următoarele:

1) Mijloacele de bază în rezervă, care stau în depozit şi sînt destinate înlocuirii mijloacelor scoase din producţie datorită uzurii;

2) Mijloacele de bază deţinute cu chirie, care aparţin altor gospodării şi se amortizează de acestea;

Scanned with OKEN Scanner

3) Mijloacele de bază cu o durată de serviciu mai mică de un an sau cu o valoare de înlocuire mai mică de 500 lei.

Caracteristicile de mai sus nu sînt cumulative.

a. Moduri de evaluare a mijloacelor de bază

Evaluarea mijloacelor de bază poate fi efectuată, după cazuri, în următoarele trei moduri:

1. **După valoarea inițială** sau de inventar, reprezentată prin cheltuielile făcute pentru achiziționarea sau construirea, precum, și pentru punerea în funcțiune a mijlocului de bază. Cînd un mijloc de bază este produs în gospodărie, valoarea lui inițială va fi aceea a prețului de cost, calculat conform instrucțiunilor organului tutelar sau după normele uzuale;

2. **După valoarea de înlocuire,** reprezentată prin cheltuielile necesare pentru achiziționarea sau construirea la prețurile curente a unui mijloc de bază identic sau similar, precum și pentru transportul, instalarea și punerea lui în funcțiune; mijloacele de bază identice însă, achiziționate la epoci diferite, pot avea valori inițiale diferite, dar au o singură valoare de înlocuire;

3. **După valoarea inițială minus uzura.** Dacă din valoarea inițială a unui mijloc de bază se scade valoarea consumată prin uzură pînă la o anumită dată, se obține valoarea rămasă la acea dată.

Valoarea uzurii anuale este valoarea pe care mijlocul de bază o transferă în decurs de un an asupra produselor obținute și al cărei echivalent în bani se varsă anual ca amortisment la fondul de amortizare, astfel ca mijlocul de bază să poată fi înlocuit la sfîrșitul duratei de serviciu.

Pentru asigurarea înlocuirii mijloacelor de bază, este necesar în primul rînd să se calculeze amortismentul

B. Calcularea amortismentului și evaluarea mijloacelor de bază

a. Stabilirea elementelor pentru calcularea amortismentului

Pentru calcularea amortismentului mijloacelor de bază, este necesar să se stabilească pentru fiecare mijloc de bază următoarele elemente:

— valoarea de înlocuire = V în lei
— durata de serviciu = T în ani
— costul reparațiilor capitale = R în lei
— valoarea reziduală = r în lei

Valoarea de înlocuire s-a definit mai sus.

Durata de serviciu este timpul (socotit în ani) de la data intrării în producție a mijlocului de bază pînă la scoaterea lui definitivă din producție din cauza uzurii.

Reparațiile capitale sînt cele de recondiționare, care sînt necesare cînd randamentul unui mijloc de bază sau precizia lui de lucru scad sub limitele unei folosiri economice. Ele constau în înlocuirea tuturor părților uzate pentru ca mijlocul de bază să fie readus cît mai aproape de starea lui inițială. Costul reparațiilor capitale este reprezentat prin suma cheltuielilor făcute pentru toate reparațiile capitale executate în cursul duratei de serviciu a unui mijloc de bază.

Nu trebuie să se confunde reparațiile capitale cu reparațiile generale, care se execută periodic, pe baza unui program stabilit pentru fiecare fel de mijloace de bază.

Scanned with OKEN Scanner

Valoarea reziduală este valoarea materialelor vechi utilizabile, rezultate prin scoaterea definitivă din producție din cauza uzurii a unui mijloc de bază.

În cazul cînd un mijloc de bază este scos din producție în timpul duratei sale de serviciu (de exemplu pentru a fi predat altei gospodării), valoarea sa în acel moment este considerată ca valoare rămasă, care nu se amortizează.

b. Calcularea amortismentului

Calcularea amortismentului în valori absolute (A) se face după formula:

$$A = \frac{V+R-r}{T} \text{ lei,} \qquad (1)$$

iar calcularea amortismentului în procente din valoarea mijlocului de bază (A_p) se face după formula:

$$A_p = \frac{(V+R-r) \cdot 100}{T \cdot V} \qquad (2)$$

sau după formula:

$$A_p = \frac{A}{V} \cdot 100 \cdot \qquad (3)$$

Calcularea amortismentului mediu în procente pentru mai multe mijloace de bază diferite A_{mp} se face după formula:

$$A_{mp} \frac{A_1+A_2+\ldots A_n}{V_1+V_2+\ldots V_n} 100. \qquad (4)$$

Calcularea justă a amortismentului este foarte importantă, căci o calculare greșită poate avea consecințe grave asupra gospodăriei și deci asupra economiei naționale.

1. **Stabilirea uzurii mijloacelor de bază.** Odată cu stabilirea elementelor de calcul ale amortismentului mijloacelor de bază, se stabilește și uzura lor.

Calcularea uzurii în procente din valoarea mijlocului de bază (U_p) se face după formula:

$$U_p = \frac{T_c}{T} \cdot 100, \qquad (5)$$

în care:

T_c este durata de serviciu consumată, adică timpul care s-a scurs de la data intrării pentru prima oară în producție a mijlocului de bază, pînă la data calculării uzurii, scăzîndu-se eventual timpul cît mijlocul de bază a fost în rezervă;

T — durata de serviciu totală, adică timpul stabilit la calcularea amortismentului.

2. **Calcularea valorii consumate prin uzură** (V_c) se face cu formula:

$$V_c = \frac{U_p+V}{100} \qquad (6)$$

în care:

U_p este uzura, în procente;

V — valoarea de înlocuire, pe baza căreia s-a calculat amortismentul.

c. Clasificarea mijloacelor de bază şi evaluarea lor

Conform clasificării oficiale, mijloacele de bază cuprind:

I. Clădiri
II. Construcţii speciale
III. Maşini de forţă
IV. Maşini, agregate şi instalaţii de lucru
V. Instalaţii de transmisiune
VI. Unelte, dispozitive şi instrumente
VII. Inventar gospodăresc şi de birouri
VIII. Mijloace de transport
IX. Animale de muncă şi de reproducţie; plantaţii.

Nu se consideră mijloace de bază: pământul, animalele destinate pentru producere de carne şi animalele tinere în creştere.

In vederea simplificării operaţiilor de evaluare a mijloacelor de bază şi de calculare a amortismentului în întreprinderi, Comitetul de Stat al Planificării a editat în 1949 un „Catalog cuprinzînd elementele de calcul pentru evaluarea mijloacelor de bază şi stabilirea amortismentelor", care cuprinde elementele de calcul (valoarea de înlocuire, durata de serviciu, costul total al reparaţiilor capitale şi valoarea reziduală) pentru principalele mijloace de bază ale economiei naţionale, grupate pe sectoare şi ramuri economice.

Pentru evaluarea mijloacelor de bază cumpărate mai recent, se ia în considerare valoarea iniţială, în loc de valoarea de înlocuire, adăugîndu-se cheltuielile de transport, instalare şi punere în funcţiune.

Pentru evaluarea mijloacelor de bază care nu figurează în catalog, se vor folosi următoarele metode:

Metoda asimilării: se asimilează mijlocul de bază care nu figurează în catalog (A) cu un mijloc de bază asemănător (B) care se găseşte în catalog sau pentru care s-a stabilit valoarea iniţială sau de înlocuire;

Metoda proporţionalităţii: stabilirea preţului de cumpărare al unui mijloc de bază (x) se face cu ajutorul formulei:

$$x = \frac{A \cdot C}{B} \qquad (7)$$

în care:

A este preţul de cumpărare al mijlocului de bază într-o epocă oarecare;
B — preţul de cumpărare al unui mijloc de bază similar, la aceeaşi epocă;
C — preţul de cumpărare actual al mijlocului de bază similar.

1. **Evaluarea clădirilor.** Din categoria clădirilor fac parte:
— grajduri, staţiuni agricole etc.;
— ateliere, laboratoare, garaje etc.;
— magazii, remize de maşini, depozite pentru păstrarea seminţelor, uscătorii;
— birouri, locuinţe, cantine, creşe, gherete pentru paznici, băi şi duşuri pentru muncitori etc.

Scanned with OKEN Scanner

La evaluarea clădirilor se aplică în practică două metode de evaluare, şi anume:

1) evaluarea după suprafaţă sau volum,

2) evaluarea după elementele de construcţie.

Evaluarea după suprafaţă sau volum. După această metodă clădirile se evaluează luînd ca bază valoarea unui metru pătrat sau a unui metru cub de clădire de tipul respectiv. Produsul dintre valoarea unităţii de măsură şi suprafaţa sau volumul total al clădirii dă valoarea totală de înlocuire a clădirii respective. Valoarea reală se stabileşte scăzînd din valoarea de înlocuire, procentele de uzură.

Valoarea unui metru pătrat sau a unui metru cub de clădire de acelaşi fel, considerată în ansamblu, nu este aceeaşi în diferite regiuni, ceea ce se explică prin valori diferite, socotite la locul de construcţie, ale materialelor folosite, ale volumului de muncă, ale cheltuielilor de regie etc. De aceea este indicat să existe mai multe cataloage de preţuri, potrivit condiţiilor din diferitele regiuni.

Catalogul pentru evaluarea mijloacelor de bază şi stabilirea amortismentelor editat de Comitetul de Stat al Planificării cuprinde următoarele elemente de calcul pentru construcţiile agricole (tabela 1):

TABELA 1. EXTRAS DIN CATALOGUL C.S.P. PRIVIND EVALUAREA CONSTRUCŢIILOR AGRICOLE ŞI STABILIREA AMORTISMENTELOR

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază şi principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire, lei	Durata de serviciu, ani	Costul total al reparaţiilor capitale, în % din valoarea de înlocuire	Valoarea reziduală, în % din valoarea de înlocuire
1	2	3	4	5	6	7
	Sectorul 13. Ramura 1. Grupa 3. Construcţii agricole					
13.01(107)	Grajduri pentru vite mari, din lemn, inclusiv lucrările speciale, ca: boxe, iesle, ventilaţii etc.	m²	225	30	20	5
13.01(108)	Sistematice din zidărie	m²	425	50	50	10
13.01(109)	Grajduri şi maternităţii de porci, din zidărie, inclusiv boxe, camera de furaje, platforme de alimentare etc.	m²	300	30	25	10
13.01(110)	Ingrăşătorii de porci, din zidărie, inclusiv camera de furaje, platforme de alimentare boxe etc.	m²	225	30	25	10
13.01(111)	Saivane pentru oi, din lemn, acoperite, inclusiv iesle, garduri fixe etc.	m²	75	20	20	5
13.01(112)	Cotețe pentru păsări, din lemn, acoperite cu carton	m²	100	5	20	—
13.01(113)	Idem, din zidărie, inclusiv mobilierul	m²	300	50	20	10
13.01(114)	Idem, pentru crescătorii	m²	300	50	20	10
13.01(115)	Idem, din paiantă	m²	150	20	25	10
13.01(116)	Lăptării din paiantă (pentru oi)	m²	225	20	25	5

TABELA 1 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază şi principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire, lei	Durata de serviciu, ani	Costul total al reparaţiilor capitale, în % din valoarea de înlocuire	Valoarea reziduală, în % din valoarea de înlocuire
1	2	3	4	5	6	7
13.01(117)	Sistematice din zid	m²	500	50	25	5
13.01(118)	Silozuri din zidărie şi beton armat, pentru nutreţ murat, plante, fructe etc.	m²	550	50	20	10
13.01(119)	Sere de forţat vita, din zidărie, inclusiv încălzirea şi rafturile	m²	500	50	20	10
13.01(120)	Băi contra scabiei, inclusiv amenajări interioare	m²	150	50	20	10
13.01(121)	Platforme de bălegar, inclusiv hasnale etc., din beton	m²	75	50	20	5
13.01(122)	Puiernite pentru rate şi gişte, din palanţă, acoperite cu şiţă, tablă, ţiglă	m²	150	20	15	—
13.01(123)	Idem, din cărămidă	m²	225	40	15	—
13.01(124)	Hale de ouat pentru rate şi gişte, din palanţă, acoperite cu şiţă, tablă, ţiglă	m²	175	20	15	—
13.01(125)	Idem, din cărămidă	m²	225	20	15	—
13.01(126)	Pătule de porumb, din lemn cu fundaţie de beton	m²	100	20	15	—
13.01(127)	Silozuri celulare pentru nutreţ murat, din beton şi cărămidă	m²	225	60	30	5
13.01(128)	Ateliere din zidărie pentru reparat utilaj agricol	m²	300	50	15	5
13.01(129)	Remize pentru maşini, din zidărie	m²	225	40	15	5
13.01(130)	Idem, din lemn	m²	125	20	15	5
13.01(131)	Depozite de carburanţi, subterane, din beton	m²	150	40	20	—
13.01(132)	Cotete elite	m²	300	50	25	10
	Sectorul 1. Ramura 2. Grupa 4. Subgrupa 1. Construcţii piscicole					
01.02(296)	Cherhanale de zid pentru teren inundabil, categoria I	m²	400	50	80	1,5
01.02(297)	Cherhanale de zid pentru teren neinundabil, categoria II-a, cu gheţării în interior	m²	300	50	80	1,5
01.02(298)	Cherhanale de lemn pentru teren neinundabil, categoria a III-a	m²	300	15	30	—
01.02(299)	Cherhanale de lemn pentru teren inundabil, categoria III-a	m²	260	15	30	—
01.02(300)	Gheţării de suprafaţă	m²	117,5	10	20	—
01.02(301)	Gheţării îngropate	m²	107	10	20	—

Evaluarea după elementele de construcție. În cazul cînd clădirea supusă evaluării, datorită particularităților ei constructive și arhitecturale, nu se aseamănă cu nici unul din tipurile trecute în catalog, evaluarea se efectuează pe bază de deviz și de elemente de construcție separate (fundații, ziduri, pardoseli, planșee, sobe, pereți interiori, acoperiș, scări, goluri de ferestre și de uși, finisaj exterior, sobe de bucătărie, alimentarea cu apă și canalizare, luminatul electric, telefoane, instalații de ventilație etc.).

În acest scop se măsoară elementele de construcție de mai sus, se notează în deviz unitățile de măsură și cantitățile aflate (metri cubi de fundație, bucăți de sobe, metri de conducte electrice etc.), iar pe baza datelor înscrise în cataloage se stabilește valoarea unei unități pentru fiecare element de construcție în parte, ținînd seamă de caracteristicile lor tehnice și de starea în care se găsesc.

Măsurătorile se fac cu precizie de 1 cm pentru dimensiunile fiecărui etaj (lungimile, lățimile și înălțimile încăperilor) și cu o precizie de 5 cm pentru înălțimea totală a clădirilor cu mai multe etaje.

Pentru acoperiș (eventual și pentru subsol) înălțimea se calculează separat sau se adaugă la înălțimea clădirii o parte din înălțimea acoperișului ($^1/_5$ pînă la $^1/_3$). De exemplu o clădire avînd 14 m înălțimea etajelor și acoperișul de 2 m se va considera ca avînd înălțimea de $14+\frac{2}{5}=14{,}40$ m.

După efectuarea măsurătorilor, se face o descriere amănunțită a clădirii respective, arătîndu-se: materialul din care este făcută, starea în care se găsește, data construirii, durata probabilă de folosire etc.

Nu se iau în considerare detaliile mărunte, ca marchizele ușilor de intrare, intrările la subsol, demisol, bordurile etc. Toate acestea se calculează printr-un adaos de 5% la valoarea de înlocuire a clădirii.

Metoda evaluării după elementele de construcție nu se practică la noi; în prezent clădirile se evaluează numai după metoda evaluării după suprafață sau volum.

2. **Evaluarea construcțiilor speciale.** Această categorie cuprinde următoarele construcții speciale cu caracter agricol:

— construcții hidraulice, diguri, stăvilare, bazine, canale, puțuri de apă, îndiguiri, șanțuri, jgheaburi; conducte de alimentare și evacuare;
— șosele pietruite, poduri și podețe, trotuare;
— rezervoare de apă și de combustibil în afara clădirilor;
— castele de apă, fîntîni, împrejmuiri;
— sere;
— ameliorații agricole constînd din lucrări de durată, efectuate în vederea sporirii productivității terenurilor (drenaje, irigații, îndiguiri etc.).

Construcțiile speciale se evaluează după valoarea inițială (valoarea de construcție), ori de cîte ori sînt la îndemînă datele necesare. Pentru stabilirea valorii actuale, se scad cotele anuale de amortizare, ca și la celelalte construcții.

La evaluările care se fac după această metodă trebuie acordată o atenție deosebită stabilirii exacte a valorii contribuției voluntare (volum de muncă, materiale, tracțiune animală) a locuitorilor din zona în care s-au făcut lucrările, contribuție care, de multe ori, nu apare complet în evidențele contabile.

Evaluarea construcțiilor speciale după valoarea de înlocuire (costul de reconstrucție) se face pe bază de deviz, în care se trec cheltuielile necesare de

reconstrucţie socotite pe unităţi, de exemplu m (la consolidări de maluri, diguri etc.), ha (la plantaţii de fixare), m^3 (la baraje). Calculul cheltuielilor pe unitate se face pe baza normativelor şi preţurilor în vigoare (salarii, materiale, amortizarea maşinilor) adăugînd cota-parte a cheltuielilor de regie. Înmulţind valoarea unei unităţi cu mărimea construcţiilor speciale exprimată în aceleaşi unităţi se obţine valoarea de înlocuire.

Catalogul pentru evaluarea mijloacelor de bază şi stabilirea amortismentelor editat de Comitetul de Stat al Planificării, cuprinde următoarele elemente de calcul pentru construcţii speciale (tabela 2):

TABELA 2. EXTRAS DIN CATALOGUL C.S.P. PRIVIND EVALUAREA CONSTRUCŢIILOR SPECIALE ŞI STABILIREA AMORTISMENTELOR

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază şi principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (*V*), lei	Durata de serviciu, ani	Costul total al reparaţiilor capitale, % din (*V*)	Valoarea reziduală, % din (*V*)
1	2	3	4	5	6	7
	Sector 13. Ramura 1. Grupa 4. Construcţii funciare					
13.01(144)	Consolidări de maluri, alcătuite dintr-un cilindru de fascine cu sîmbure de pietriş sprijinit pe piloţi	m	125	6	40	—
13.01(145)	Idem, cu trei cilindri	m	425	6	40	—
13.01(146)	Semicăsoaie cu fund căptuşit pe pat de fascine	m	75	5	15	—
13.01(147)	Garduri de lemn semirotund, pat de fascine, anrocament şi pereu de bolovani	m	75	8	15	—
13.01(148)	Anrocamente şi pereuri de piatră brută (profile mari)	m	750	30	40	—
13.01(149)	Diguri de pămînt înierbate sau brăzduite, cu secţiunea de 13 m^2	m	175	50	15	—
13.01(150)	Idem, cu taluzul dinspre apă cu pereu de piatră brută de 0,3 m grosime	m	750	50	25	—
13.01(151)	Idem, cu taluzul dinspre apă pereat cu beton de 20 cm grosime	m	375	50	25	—
13.01(152)	Plantaţii de salcîm pentru fixarea terenurilor alunecătoare . . .	ha	1 500	100	—	—
13.01)153)	Drenaje deschise pentru fixarea terenurilor alunecătoare, zidite în piatră, înălţimea de 0,80 m, lăţimea 0,50 m, grosimea 0,30 m	m	150	100	30	—
	Grupa 5. Construcţii hidraulice Corectări de cursuri de ape:					
13.01(161)	a) Cilindri de fascine cu sîmbure de piatră şi piloţi (secţiune totală circa 10 m^2, în pinteni şi diguri de închidere)	m	400	10	40	—
13.01(162)	b) Căsoaie cu fund căptuşit, pe pat de fascine	m	125	5	15	—

TABELA 2 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (*V*), lei	Durata de serviciu, ani	Costul total al reparațiilor capitale, % din (*V*)	Valoarea reziduală, % din (*V*)
1	2	3	4	5	6	7
13.01(163)	c) Racuri de lemn căptușite cu nuiele și bolovani	m	75	5	20	—
13.01(164)	d) Garduri duble de nuiele pe pat de fascine cu bolovani	m	75	4	25	—
13.01(165)	e) Cilindri de fascine cu sîmbure de pietriș pe piloți, pe pat de crăci	m	75	6	40	—
13.01(166)	Baraje de zidărie de piatră (volumul zidăriei)	m³	200	40	25	—
13.01(167)	Idem, de beton (volumul betonului)	m³	250	40	25	—
13.01(168)	Conducte forțate din beton armat, cu diametrul de 50 cm	m	250	100	—	—
13.01(169)	Idem, cu diametrul de 100 cm	m	1 000	100	—	—
13.01(170)	Idem, cu diametrul de 250 cm	m	2 000	100	—	—
13.01(171)	Cleionaje	m	25	20	—	—
	Sector 1. Grupa 1. Ramura 1. Subgrupa 3. Orezării					
01.01(140)	Amenajarea orezăriei (canale de alimentare și evacuare, parcele nivelate la orizontal, separate de digulețe și comunicînd prin vane de lemn sau beton	ha	3 400	10	40	—
01.01(141)	Canale de la sursa de apă la orezărie, săpate în pămînt consolidat cu piloți și fascine	m³	10	10	20	—
01.01(142)	Baraje mici	m³	250	15	10	—
01.01(143)	Guri de captare mici	m³	10	10	10	—
01.01(149)	Platforme de uscat orez, din beton	m²	45	20	10	—
01.01(151)	Magazii speciale pentru condiționat orez (parter, etaj și pod circulabil, din lemn) pe piloți de beton	m²	430	50	40	—
	Subgrupa 4. Grădinării și sere					
01.01(162)	Roți bulgărești de udat cu manej	buc.	3 000	6	15	—
01.01(163)	Roți acționate prin căderea apei	buc.	1 500	6	10	—
01.01(164)	Sere în schelet de fier fixe, floricole și legumicole; suprafața de 400 m²	m²	600	40	40	10
01.01(165)	Sere legumicole, suprafața de 140—180 m²	m²	400	40	40	10
01.01(166)	Sere rulante, suprafața de 400 m²	m²	650	40	40	10
01.01(167)	Sere demontabile, suprafața de 1 000—2 000 m²	m²	650	40	40	10
01.01(168)	Sere cu schelet de lemn, demontabile, cu suprafața de 1 000 pînă la 2 000 m²	m²	200	20	40	10
01.01(169)	Sere simple cu încălzire cu sobe, cu suprafața de 100—150 m²	m²	50	10	40	—
01.01(170)	Rame de răsadnițe cu geamuri	m²	50	6	—	—

3. **Evaluarea mașinilor și uneltelor.** În această categorie sînt cuprinse toate mașinile, vehiculele și uneltele agricole.

Mașinile, vehiculele și uneltele agricole se evaluează după valoarea de înlocuire reprezentată prin prețul de cumpărare curent, la care se adaugă cheltuielile făcute cu transportul, instalarea și punerea lor în funcțiune. Pentru evaluarea mijloacelor de bază cumpărate mai recent se ia în considerare valoarea inițială în loc de valoarea de înlocuire. Dacă însă prețul plătit la achiziționare diferă prea mult de valoarea de înlocuire, el nu se ia în considerare.

În cazul cînd nu se cunoaște prețul de cumpărare sau cînd acesta nu poate fi luat în considerare, se folosește Catalogul pentru evaluarea mijloacelor de bază și stabilirea amortismentelor al Comitetului de Stat al Planificării care cuprinde următoarele elemente de calcul pentru mașini și unelte agricole (tabela 3).

Dacă obiectul care se evaluează nu figurează în catalog, el se va asimila cu unul asemănător trecut în catalog sau pentru care s-a stabilit valoarea de înlocuire pe baza prețului de cumpărare. Valoarea de înlocuire se corectează, în plus sau în minus, ținînd seama de diferențele cantitative și calitative dintre cele două mijloace de bază care se compară. În cazul asimilării între două mijloace de bază care diferă sensibil prin greutate sau dimensiuni, asimilarea se face pe baza unității de măsură (kg, m^2, m^3 etc.).

4. **Evaluarea plantațiilor de pomi.** În condițiile agriculturii socialiste evaluarea plantațiilor de pomi, se face după valoarea inițială (acolo unde există date) sau după valoarea de înlocuire. La evaluare se folosesc astfel fie evidența contabilă, fie normativele și prețurile oficiale în vigoare.

La evaluare trebuie să se țină seama de faptul că plantațiile nu sînt productive decît după un anumit număr de ani de la înființarea lor; deci trebuie să se treacă în valoarea inițială atît cheltuielile de înființare, cît și cheltuielile de întreținere pînă în anul rodirii.

Cheltuielile care trebuie să se treacă în devizul de evaluare a unei plantații de pomi sînt următoarele:

Cheltuieli de plantare.

— desfundat, nivelat, pichetat, făcut gropi,
— valoarea materialului săditor,
— valoarea picheților și a altor materiale,
— valoarea îngrășămintelor.

Cheltuieli de întreținere.

— lucrările solului,
— lucrări asupra pomilor (tăieri),
— lucrări de protecție (stropiri, apărarea contra rozătoarelor).

Cheltuieli suplimentare.

— cheltuieli generale de producție,
— cheltuieli generale ale gospodăriei.

Munca manuală se evaluează pe baza „normelor de muncă în agricultură" stabilite de Ministerul Agriculturii.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 3. EXTRAS DIN CATALOGUL C.S.P. PRIVIND EVALUAREA MAȘINILOR ȘI UNELTELOR AGRICOLE

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (V), lei	Durata de serviciu, în ani	Costul total al reparațiilor capitale, % din (V)	Valoarea reziduală în % din valoarea de înlocuire (V)
1	2	3	4	5	6	7
	Sectorul 1. Ramura 1.					
	Producția vegetală					
	Grupa 1. Arabil.					
	Subgrupa 1. Unelte de mînă și mașini cu tracțiune animală					
01.01(001)	Pluguri de cîmp cu 1 și 2 brazde	kg	6,5	10	—	—
01.01(002)	Pluguri reversibile, de coastă	kg	7,0	10	—	—
01.01(003)	Tîrșitori din lemn	buc.	75	3	—	—
01.01(004)	Tîrșitori din metal	kg	3,5	6	—	—
01.01(005)	Grape metalice cu dinți, flexibile și fixe	kg	5,0	6	20	—
01.01(006)	Grape lanțiere	kg	5,0	6	20	—
01.01(007)	Grape pentru livezi și țesale de buruieni	kg	5,0	6	20	—
01.01(008)	Grape cu discuri	kg	12,5	15	30	—
01.01(009)	Cultivatoare cu tracțiune animală	kg	11,5	15	30	—
01.01(010)	Tăvălugi metalici netezi	kg	4,0	30	—	—
01.01(011)	Tăvălugi metalici stelați	kg	5,0	20	—	—
01.01(012)	Tăvălugi — grape metalice, stelați	kg	5,0	10	—	—
01.01(013)	Tăvălugi netezi din lemn	buc.	100	6	—	—
01.01(014)	Plantator pentru sfeclă	buc.	1 150	15	20	—
01.01(015)	Mașini pentru plantat cartofi	buc.	1 250	15	20	—
01.01(016)	Mașini pentru împrăștiat îngrășăminte	m*	650	20	20	—
01.01(017)	Prășitori manuale	kg	5,5	6	—	—
01.01(018)	Cultivatoare manuale	kg	10	8	—	—
01.01(019)	Prășitori mecanice	kg	5,5	10	—	—
01.01(020)	Cultivatoare hrănitoare (cu dispozitiv de împrăștiat îngrășăminte)	kg	14,5	10	20	—
01.01(021)	Aruncătoare de flăcări pentru combaterea lăcustelor	buc.	2 100	10	15	—
01.01(022)	Aparate de prăfuit din avion	buc.	70 000	15	—	—
01.01(023)	Aparate de strivit lăcuste	buc.	50	15	—	—
01.01(024)	Aparate de strîns gîndaci	buc.	500	20	—	—
01.01(025)	Aparate de strîns pureci la plante	buc.	500	20	—	—
01.01(026)	Capcane pentru animale rozătoare	buc.	25	20	—	—
01.01(027)	Mașini și aparate pentru tratat semințe (pe cale umedă, semiumedă, uscată)	buc.	300	8	—	—
01.01(028)	Lăzi de sulfurizare	buc.	150	5	—	—
01.01(029)	Greble mecanice pentru strîns finul	m*	1 070	15	15	—
01.01(030)	Mașini de întors fîn	buc.	4 000	15	15	—
01.01(031)	Cositori mecanice	buc.	3 800	15	15	—
01.01(032)	Secerători simple	buc.	6 000	15	15	—
01.01(033)	Secerători legătoare	m**	8 000	15	20	—

*) Lățimea de lucru
**) Lățimea

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 3 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază şi principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (*V*), lei	Durata de serviciu, în ani	Costul total al reparaţiilor capitale, % din (*V*)	Valoarea reziduală în % din valoarea de înlocuire (*V*)
1	2	3	4	5	6	7
01.01(034)	Maşini pentru recoltat cartofi	buc.	2 300	10	20	—
01.01(035)	Maşini pentru recoltat sfecla	buc.	2 500	10	20	—
01.01(036)	Maşini pentru smuls inul	buc.	12 500	20	20	—
01.01(037)	Vînturători de cereale	buc.	2 000	15	15	—
01.01(038)	Vînturitori pentru seminţe de legume	buc.	750	8	10	—
01.01(039)	Trioare cilindrice (în funcţie de capacitatea de lucru)	buc.	3000— 7500	15	20	—
01.01(040)	Trioare spirale	buc.	2 000	15	15	—
01.01(041)	Semănători manuale pentru legume	buc.	100	5	—	—
01.01(042)	Maşini manuale de tuns iarba	buc.	400	8	15	—
01.01(043)	Selectoare manuale de cereale	buc.	9 000	15	20	—
01.01(044)	Selectoare manuale pentru seminţe de legume	buc.	1 250	15	15	—
01.01(045)	Aparate pentru ploaie artificială (exclusiv instalaţia de pompare)	buc.	200	6	—	—
01.01(046)	Maşini de curăţat (bătut) porumb	buc.	390	10	15	—
01.01(047)	Maşini de sortat cartofi	buc.	1 350	15	20	—
01.01(048)	Prese pentru fîn şi pale, manuale	buc.	2 600	15	20	—
01.01(049)	Tocători de nuiret, manuale	buc.	600	10	20	—
01.01(050)	Tocători pentru sfeclă, manuale	buc.	320	10	20	—
01.01(051)	Uruitori manuale	buc.	600	10	20	—
01.01(052)	Batoze pentru seminţe de legume şi flori	buc.	2 500	20	15	—
01.01(053)	Injectoare pentru sterilizat solul	buc.	250	10	—	—
01.01(054)	Semănători cu brăzdare sau discuri pentru cereale, leguminoase, furaje etc. (cu tracţiune animală)	rîndul	300	12	—	—
	Subgrupa 2. Maşini cu tracţiune mecanică					
01.01(073)	Pluguri pentru tractor cu 1 brazdă pentru desfundat	kg	15	8	15	—
01.01(074)	Pluguri pentru tractor cu două brazde	kg	11,5	13	15	—
01.01(075)	Pluguri Mărgineanca cu 3 brazde, fără ramă	buc.	13 000	13	15	—
01.01(076)	Pluguri Mărgineanca cu 3 brazde şi cu ramă	buc.	14 500	13	18	—
01.01(077)	Pluguri Unia cu 3 brazde şi cu ramă	buc.	9 500	13	18	—
01.01(078)	Pluguri Mars Bächer cu 3 brazde şi cu ramă	buc.	8 000	13	18	—
01.01(079)	Pluguri Fordson Elite cu 3 brazde	buc.	5 500	13	15	—
01.01(080)	Pluguri U.R.S.S. MD 12 cu 3 brazde	buc.	6 000	13	15	—
01.01(081)	Pluguri cu 3 brazde dif. fabricaţii	kg	20	13	18	—
01.01(082)	Pluguri U.R.S.S. P5-35 şi PK35 cu 5 brazde	buc.	6 500	13	18	—

TABELA 3 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (V), lei	Durata de serviciu, în ani	Costul total al reparațiilor capitale, % din (V)	Valoarea reziduală în % din valoarea de înlocuire (V)
1	2	3	4	5	6	7
01.01(083)	Pluguri cu peste 3 brazde	kg	7	13	18	—
01.01(084)	Pluguri cu discuri și polidiscuri	kg	15	13	15	—
01.01(085)	Motoplug 6 CP	buc.	6 000	10	40	—
01.01(086)	Grape cu discuri (mecanice)	kg	15	15	15	—
01.01(087)	Cultivatoare cu tracțiune mecanică	kg	14,5	13	15	—
01.01(088)	Cultivatoare KUTS 4,2 din U.R.S.S.	buc.	2 250	13	15	—
01.01(089)	Tractoare Fordson Major pe cauciucuri	buc.	30 000	10	35	—
01.01(090)	Tractoare agricole diverse cu motor cu explozie (petrol, benzină), pe roți	CP	1 300	10	35	—
01.01(091)	Tractoare agricole diverse cu motor semi-Diesel, pe roți	CP	1 250	12	30	—
01.01(092)	Tractoare IAR 22 și IAR 23	buc.	80 000	8	30	—
01.01(093)	Motoare de schimb pentru tractoare IAR 22	buc.	32 500	8	25	—
01.01(094)	Tractoare Skoda 30	buc.	62 500	8	30	—
01.01(095)	Tractoare agricole diverse cu motor Diesel, pe roți	CP	1 650	8	30	—
01.01(096)	Tractoare STZ-NATI	buc.	85 000	8	40	—
01.01(097)	Tractoare agricole diverse cu motor cu explozie (petrol, benzină grea), pe șenile	CP	1 600	10	40	—
01.01(098)	Tractoare agricole diverse cu motor semi-Diesel, pe șenile	CP	1 550	12	35	—
01.01(099)	Tractoare agricole diverse cu motor Diesel, pe șenile	CP	2 700	8	35	—
01.01(100)	Semănători pentru cereale cu discuri	rîndul	875	12	—	—
01.01(101)	Semănători pentru cereale cu discuri IAR 511	buc.	21 000	12	—	—
01.01(102)	Secărători-legătoare pentru tractor	[1])m	8 000	12	20	—
01.01(103)	Batoze de cereale pe lagăre (cu curele)	idem	37 500	20	40	—
01.01(104)	Batoze de cereale pe rulmenți (cu curele)	idem	45 000	25	30	—
01.01(105)	Batoze de cereale din U.R.S.S. MS 1100 fără cureaua mare	buc.	37 500	20	40	—
01.01(106)	Batoze MAVAG 1230 mm (cu curele)	buc.	55 000	25	30	—
01.01(107)	Batoze MAVAG 1380 mm (cu curele)	buc.	60 000	25	30	—
01.01(108)	Batoze MAVAG 1530 mm (cu curele)	buc.	70 000	25	30	—
01.01(109)	Batoze fabricate în țară (cu curele)	buc.	60 000	20	40	—
01.01(110)	Batoze pentru porumb (cu curele)	buc.	8 000	20	25	—

[1]) lățimea de lucru per metru.

TABELA 3 (Continuare)

Nr. de cod.	Denumirea mijloacelor de bază şi principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (V), lei	Durata de serviciu, în ani	Costul total al reparaţiilor capitale, % din (V)	Valoarea reziduală în % din valoarea de înlocuire (V)
1	2	3	4	5	6	7
01.01(111)	Combine (lăţime de lucru 1,5—5 m)	m	12 500	10	30	—
01.01(112)	Combine din U.R.S.S. tip S 4 de 4 m, autopropulsate	buc.	80 000	15	30	—
01.01)113)	Combine din U.R.S.S. tip S 6 de 4,9 m	buc.	60 000	10	30	—
01.01(114)	Elevatoare de paie (fără motor), înălţime de ridicare 9—15 m	[1])m	275	20	30	—
01.01(115)	Selectoare de cereale cu debit 1 t/h	buc.	17 000	12	15	—
01.01(116)	Selectoare „Semănătoarea" nr. 1	buc.	13 500	12	15	—
01.01(117)	Selectoare „Semănătoarea" nr. 2	buc.	17 000	12	15	—
01.01(118)	Tocători de nutreţ mecanice (exclusiv motor)	buc.	3 150	10	20	—
01.01(119)	Tocători pentru sfeclă mecanice (exclusiv motor)	buc.	1 100	10	20	—
01.01(120)	Mori cu 24 ciocane (exclusiv motor)	buc.	3 450	15	30	—
01.01(121)	Mori cu 48 ciocane (exclusiv motor)	buc.	4 600	15	30	—
01.01(122)	Prese pentru fîn şi paie, mecanice	buc.	8 500	15	20	—
01.01(123)	Prese de brichetat furaje cu piston orizontal (în funcţie de metri liniari brichete pe minut)	buc.	45 000-60 000	20	30	—
01.01(127)	Jgheaburi transportoare (scocuri din fier T pentru transportarea furajului	m	250	30	20	—
01.01(128)	Remorci cisterne pe două roţi, 1 200 l	buc.	16 500	8	—	—
01.01(129)	Remorci dormitoare pentru 8 persoane, pe patru roţi	buc.	25 000	8	—	—
01.01(130)	Locomobile cu aburi	CP	5 000	20	30	2
	Subgrupa 3. Orezării					
01.01(145)	Tulburătoare de apă pentru semănat	buc.	150	5	—	—
01.01(146)	Maşini de semănat în nămol	buc.	1 750	10	25	—
01.01(147)	Motosecerători pentru recoltat orez	buc.	12 500	10	40	—
01.01(148)	Batoze de treierat orez	buc.	60 000	30	40	—
01.01(150)	Cuptoare de uscat orez, portative, sistem „Boltry"	buc.	50 000	20	25	—
	Grupa 2. Plantaţii pomicole					
01.01(200)	Injectoare pentru sulfură de carbon	buc.	50	15	—	—
01.01(201)	Lămpi de omizit	buc.	250	10	—	—
01.01(202)	Pompe de stropit, de spate, cu presiune continuă (capacitatea de 16 l)	buc.	1 200	10	—	—

[1]) metru de ridicare.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 3 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (*V*), lei	Durata de serviciu, în ani	Costul total al reparațiilor capitale, % din (*V*)	Valoarea reziduală în % din valoarea de înlocuire (*V*)
1	2	3	4	5	6	7
01.01(203)	Pompe de stropit, carosabile, manuale (capacitatea de 80 l)	buc.	2 050	5	—	2
01.01(204)	Motopompe pentru stropit pomi, 1½ CP, cu 4 guri	buc.	12 000	10	—	2
01.01(205)	Prăfuitoare de mînă și portabile	buc.	500	10	—	—
	Grupa 2. Plantații viticole					
01.01(219)	Pluguri de vie, tracțiune animală	buc.	150	20	—	—
01.01(220)	Cultivatoare de vie	buc.	215	10	—	—
01.01(221)	Pompe pentru stropit via (vermorel)	buc.	600	10	—	—
01.01(222)	Prăfuitoare de pucioasă pentru vie	buc.	25	10	—	—
01.01(223)	Araci de stejar (sau de salcîm)	buc.	0,5	6	—	—
01.01(224)	Bulamaci pentru spalier vie (instalații inclusiv sîrma)	buc.	20	15	—	—
01.01(225)	Bulamaci-piramidă portaltoi (instalații inclusiv sîrma)	buc.	35	15	—	—
	Sector I. Ramura 2. Producția animală					
	Grupa 3. Utilaje pentru animale.					
	Subgrupa 1. Utilaje pentru lapte					
01.02(110)	Găleți pentru muls din tablă cositorită, cu capacitatea de 12 l	buc.	100	3	—	—
01.02(111)	Găleți pentru alăptat din tablă cositorită, cu capacitatea de 8 l	buc.	50	2	—	—
01.	(Vezi și sectorul 19. Ram. 9 din Catalog C.S.P. pag. 190—192)					
	Subgrupa 2. Harnașamente pentru tracțiune și călărie					
01.02(122)	Atelaje de doi cai (una pereche hamuri piele, complete) pentru trăsură	per.	1 750	7	—	10
01.02(123)	Atelaje de doi cai (una pereche hamuri piele, complete) pentru muncă	per.	550	5	—	10
01.02(124)	Hamuri țărănești din piele	per.	400	5	—	5
01.02(125)	Hățuri de piele, grele	per.	180	5	—	5
01.02(126)	Hățuri de piele, ușoare	per.	100	5	—	5
01.02(127)	Căpițele, fără ochelari	per.	115	5	—	5
01.02(128)	Căpițele, cu ochelari	per.	165	5	—	5
01.02(129)	Frîu	buc.	130	5	—	5
01.02(130)	Frîuri cu zăbăluțe, zăbală și dîrlogi dubli	buc.	200	5	—	5
01.02(131)	Frîuri căpestre (din piele)	buc.	150	5	—	5
01.02(132)	Căpestre diferite (din piele)	buc.	75	5	—	5
01.02(133)	Chingi siguranțe din piele	buc.	50	5	—	5
01.02(134)	Chingi de șea din piele	buc.	100	5	—	5
01.02(135)	Chingi de grajd din piele	buc.	100	5	—	5
01.02(136)	Șei diferite obișnuite (complete)	buc.	850	10	—	10

TABELA 3 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (*V*), lei	Durata de serviciu, în ani	Costul total al reparațiilor capitale, % din (*V*)	Valoarea reziduală în % din valoarea de înlocuire (*V*)
1	2	3	4	5	6	7
	Subgrupa 8. Utilaje apicole					
01.02(183)	Stupi sistematici, sistem Dadant cu două caturi și accesorii	buc.	275	10	—	—
01.02(184)	Stupi primitivi	buc.	25	5	—	—
01.02(185)	Afumătoare apicole	buc.	20	10	20	—
01.02(186)	Prese de făcut faguri artificiali, plane	buc.	900	10	20	—
01.02(187)	Prese de făcut faguri artificiali, rotative valț	buc.	400	5	20	—
01.02(188)	Pinteni pentru întins fagurii	buc.	12,5	20	—	—
01.02(191)	Cerificatori solari	buc.	150	10	5	—
01.02(192)	Descăpăcitori pentru faguri cu pereți dubli, alamă	buc.	450	20	10	10
01.02(193)	Descăpăcitori pentru faguri cu pereți dubli, ciur	buc.	200	20	10	—
01.02(194)	Zăcători din tablă zincată cu capac și robinet pentru miere, capacitate 300 l	buc.	225	20	10	3
01.02(195)	Măști de protecție contra albinelor	buc.	25	5	—	—
01.02(196)	Lădițe pentru transportat faguri în stupină	buc.	20	10	—	—
01.02(197)	Cabane pentru apicultură nomadă, din panouri demontabile	buc.	1 500	10	20	10
01.02(198)	Teascuri pentru extracție de ceară	buc.	400	20	20	—
01.02(199)	Valțuri netede pentru laminat foi de ceară	buc.	3 000	5	30	—
	Subgrupa 4. Instrumente veterinare și zootehnice					
01.02(210)	Seringi veterinare	buc.	30—55	2	—	—
01.02(211)	Cîrlige obstetricale	buc.	10	5	—	—
01.02(212)	Clești obstetricali	buc.	75	5	—	—
01.02(213)	Conducători obstetricali	buc.	30	5	—	—
01.02(214)	Embriotomi digitali	buc.	35	5	—	—
01.02(215)	Speculum-vaginale (Polanski)	buc.	215	10	—	—
01.02(216)	Pense pentru castrat armăsari, tauri și berbeci	buc.	475	10	—	—
01.02(217)	Clești pentru operații de copită	buc.	105	10	—	—
01.02(218)	Foi de jaleș	buc.	40	5	—	—
01.02(219)	Linguri Volkmann	buc.	40	5	—	—
01.02(220)	Renete	buc.	40	5	—	—
01.02(221)	Termometre veterinare	buc.	20	3	—	—
01.02(222)	Sonde { esofagiană pentru bovine; nasoesofagiană pentru cai	buc.	40	10	—	—
01.02(223)	Catetere uretrare cal, iapă, bovine	buc.	40	2	—	—
01.02(224)	Truse pentru autopsie	buc.	850	10	—	—
01.02(225)	Trocare venisecție	buc.	35	5	—	—
01.02(226)	Trocare mici	buc.	50	5	—	—
01.02(227)	Trocare mari	buc.	60	5	—	—
01.02(228)	Dălți rabotaj dentare	buc.	100	10	—	—

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 3 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (V) lei	Durata de serviciu, în ani	Costul total al reparațiilor capitale, % din (V)	Valoarea reziduală în % din valoarea de înlocuire (V)
1	2	3	4	5	6	7
01.02(229)	Pile rabotaj dentare	buc.	115	10	—	—
01.02(230)	Speculum-bucale	buc.	290	10	—	—
01.02(231)	Cleşti dentari	buc.	275	10	—	—
01.02(232)	Ciocane plesimetrice	buc.	30	10	—	—
01.02(233)	Plăci plesimetrice	buc.	5	10	—	—
01.02(234)	Aparate Evers	buc.	75	5	—	—
01.02(235)	Aparate de injectat ser cu sufle rie	buc.	125	2	—	—
01.02(236)	Irigatoare cu capacitatea de 2 l	buc.	30	2	—	—
01.02(237)	Chiuvete renale zmălţuite	buc.	20	10	—	—
01.02(238)	Ace Gerlach pentru cusut la operaţii	buc.	15	2	—	—
01.02(239)	Oftalmoscopuri	buc.	225	3	—	—
01.02(240)	Aparate de trîntit cai	buc.	500	5	—	—
01.02(241)	Aparate de operaţie, mobile	buc.	2 500	10	—	2
01.02(242)	Cîntare bascule 1 000 kg pentru animale	buc.	2 250	15	—	—
01.02(243)	Cîntare pentru păsări	buc.	175	3	—	—
01.02(244)	Cîntare pentru ouă	buc.	50	3	—	—
01.02(245)	Truse complete, însămînţări artificiale la oi	buc.	300	10	—	—
01.02(246)	Cleşti pentru crotalii bovine şi ovine	buc.	90	5	—	—
01.02(247)	Cleşti pentru marcarea porcilor	buc.	95	3	—	—
01.02(248)	Aparate pentru tatuaj	buc.	70	3	—	—
01.02(249)	Bastoane Lydtin	buc.	265	10	—	—
01.02(250)	Compasuri Wilkens	buc.	200	10	—	—
01.02(251)	Benzi hipometrice torace	buc.	30	2	—	—
01.02(252)	Benzi hipometrice fluiere	buc.	20	2	—	—
01.02(253)	Maşini de tuns manuale simple	buc.	250	6	—	—
01.02(254)	Maşini de tuns cu excentric şi roată	buc.	2 000	15	—	—
	Subgrupa 5. Utilaje avicole					
01.02(265)	Incubatoare sistem „Hansen" cu încălzire electrică cu 15 compartimente pentru 75 000 bucăţi ouă	buc.	200 000	15	30	—
01.02(266)	Incubatoare sistem „Nicherl" cu încălzire electrică, pentru 64 000 bucăţi ouă	buc.	210 000	15	30	—
01.02(267)	Incubatoare pentru 36 000 bucăţi ouă	buc.	180 000	15	25	—
01.02(268)	Incubatoare sisteme comune de suprafaţă, pentru 200 bucăţi ouă	buc.	3 000	10	20	—
01.02(269)	Incubatoare pentru 600 bucăţi ouă, încălzire cu lampă de petrol	buc.	5 000	10	20	—
01.02(270)	Aparate de mirat pentru ouă	buc.	100	10	—	—

TABELA 3 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază şi principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (*V*), lei	Durata de serviciu, în ani	Costul total al reparaţiilor capitale, % din (*V*)	Valoarea reziduală în % din valoarea de înlocuire (*V*)
1	2	3	4	5	6	7
	Crescătoare de pui (Eleveuze)					
01.02(271)	a) cu lampă de petrol capacitatea 100—200 pui . . .	buc.	1 750	10	30	—
01.02(272)	b) cu flacără albastră, capacitatea 300—350 pui	buc.	250	10	30	—
01.02(273)	c) cu sobă de cărbuni sau rumeguş, capacitatea 500—600 pui	buc.	400	10	30	5
01.02(274)	d) cu încălzire electrică, capacitatea 250—300 pui	buc.	2 500	15	30	5
01.02(275)	e) cu încălzire cu radiator cu apă caldă, capacitatea 300—400 pui	buc.	1 000	15	30	5
01.02(276)	Cuiburi capcane în baterii pentru hale de ouat, compuse din 21 cuiburi	buc.	750	10	15	5
01.02(277)	Hrănitoare automate, din lemn de brad pentru hrană concentrată	buc.	225	5	—	—
01.02(278)	Automate pentru săruri minerale	buc.	100	5	—	—
01.02(279)	Adăpătoare automate	buc.	30	5	—	—
01.02(280)	Stelaje pentru încolţit ovăzul .	buc.	400	5	—	2
01.02(281)	Lăzi pentru păstrat hrana . .	buc.	750	20	—	2
01.02(282)	Dulapuri pentru păstrat ouă, capacitate 5 000 bucăţi, cu aparat pentru întors ouăle . . .	buc.	1 000	20	—	2
01.02(283)	Mori de mînă pentru măcinat minereurile	buc.	750	10	20	—
01.02(284)	Lăzi de prins păsări	buc.	75	5	—	—
01.02(285)	Împrejmuiri avicole (padocuri)	m	75	15	20	—
	Sectorul 19. Industria alimentară. Ramura 11. Grupa 1					
19.11(001)	Zdrobitoare manuale cu capacitatea de zdrobire de 500 kg struguri/oră	buc.	1 050	15	20	—
19.11(002)	Idem, cu capacitatea de zdrobire de 3 000 kg struguri/oră . . .	buc.	11 000	15	20	—
	Prese, pompe, butoaie, etc. [1]) .					

[1]) Catalog C.S.P. pag. 192—193.

Pentru materialul de plantat se consideră preţul de cost (în cazul cînd materialul a fost produs în pepiniera proprie), sau preţul de achiziţie (inclusiv transportul) cînd materialul a fost cumpărat.

Consumul de materiale este cel fixat de normativele în vigoare, iar preţul lor este cel de achiziţie.

Catalogul pentru evaluarea mijloacelor de bază şi stabilirea amortismentelor editat de Comitetul de Stat al Planificării cuprinde următoarele elemente de calcul pentru pomi (Sectorul 1 ramura 1 grupa 2), (tabelele 4 şi 5).

5. **Evaluarea viilor.** Viile se evaluează folosind aceleaşi elemente de calcul ca şi la evaluarea plantaţiilor de pomi.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 4. EXTRAS DIN CATALOGUL C.S.P. PRIVIND EVALUAREA POMILOR PE ROD IZOLAȚI SAU ÎN LIVEZI CU GOLURI MARI

Nr. cod.	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (V), lei	Durata de serviciu, ani	Valoarea reziduală, % din (V)
	Pomi pe rod izolați sau în livezi cu goluri mari				
01.01(181)	Meri	buc.	55	30	8
01.01(183)	Peri	buc.	50	30	8
01.01(185)	Gutui	buc.	35	20	3
01.01(187)	Pruni	buc.	35	15	3
01.01(189)	Piersici	buc.	25	15	3
01.01(191)	Cireși	buc.	25	30	20
01.01(193)	Vișini	buc.	25	15	5
01.01(195)	Nuci	buc.	75	50	100
01.01(197)	Castani	buc.	65	15	3
01.01(198)	CaișI	buc.	25	12	4

TABELA 5. EXTRAS DIN CATALOGUL C.S.P. PRIVIND EVALUAREA POMILOR PE ROD DIN PLANTAȚII COMPACTE

Nr. de cod.	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Număr de unități		Valoarea totală de înlocuire		Durata de serviciu, ani	Valoarea reziduală, % din (V)
			Inferior	Superior	Inferior lei	Superior lei		
	Pomi pe rod, plantații compacte							
01.01(182)	Meri	buc.	100	150	5 500	8 250	30	8
01.01(184)	Peri	buc.	120	180	6 000	9 000	30	8
01.01(186)	Gutui	buc.	400	450	14 000	15 750	20	3
01.01(188)	Pruni	buc.	200	250	7 000	8 750	15	3
01.01(190)	Piersici	buc.	400	450	10 000	11 250	15	3
01.01(192)	Cireși	buc.	150	200	3 750	5 000	30	20
01.01(194)	Vișini	buc.	180	220	4 500	5 500	15	5
01.01(196)	Nuci	buc.	50	60	3 750	4 500	50	100
01.01(199)	CaișI	buc.	200	250	5 000	6 250	12	4

La stabilirea valorii inițiale a unei vii trebuie să se treacă în devizul de evaluare următoarele cheltuieli:

Cheltuieli de plantare

— valoarea vițelor aduse de la pepinieră (preț de cost sau preț de achiziție),

— desfundat, nivelat, pichetat, făcut gropi,

— valoarea picheților, a bălegarului, îngrășămintelor chimice și a altor materiale,

— fasonarea, mocirlirea și plantarea vițelor.

Cheltuieli de întreţinere.

— lucrările solului (săpat, praşile),
— lucrări aplicate viţelor (tăieri, îngropat etc.),
— stropiri (materiale, manoperă).

Cheltuieli suplimentare.

— cheltuieli generale de producţie,
— cheltuieli generale de gospodărie.

In cheltuielile pe baza cărora se stabileşte valoarea iniţială se înglobează cheltuielile de întreţinere şi cheltuielile suplimentare făcute în anul II şi III. Dacă în aceşti ani s-au obţinut unele produse de la vie, valoarea acestora se scade din valoarea iniţială. In regiunile şi la viile la care în al treilea an se obţine o oarecare producţie de struguri, cheltuielile de întreţinere şi cele suplimentare din anul III se repartizează astfel:

— 50% asupra valorii iniţiale a viei,
— 50% asupra producţiei de struguri din anul III.

Valoarea de înlocuire a viilor după Catalogul de evaluare al Comitetului de Stat al Planificării (Sector 1, ramura 1, grupa 3) este următoarea:

— vii nobile pe rod (6 000 butuci la ha) 19 500 lei/ha. Durata de serviciu 30 de ani;

— vii indigene pe rod (6 000 butuci la hectar) 10 500 lei/ha. Durata de serviciu 30 ani.

— vii de hibrizi producători direcţi (6 000 butuci la ha) 9 950 lei/ha. Durata de serviciu 20 de ani.

6. **Evaluarea animalelor.** Aparţin mijloacelor de bază următoarele grupe de animale: animale de muncă, animale de reproducţie, animale pentru producţia de lapte, lînă, miere.

Nu se consideră mijloace de bază animalele tinere în creştere şi animalele destinate producţiei de carne; acestea nu sînt deci supuse amortizării.

Evaluarea animalelor care constituie mijloace de bază se poate face după preţul de achiziţionare, dacă animalele se cumpără, iar dacă ele provin din gospodărie, atunci se calculează preţul lor de cost în momentul intrării în producţie sau scoaterii din grupa animalelor în creştere. Evaluarea după valoarea de înlocuire este însă mai justă, deoarece în acest caz pot fi mai bine apreciate valoric însuşirile animalului (productivitate)

Dacă într-o gospodărie intră din afară animale tinere sau animale pentru îngrăşat, ele se evaluează la valoarea lor de achiziţie, la care se adaugă costul transportului animalelor pînă la gospodărie (plătit efectiv sau valoarea în Z. o. şi Z. p. a.). Animalele pentru producţia de carne care provin din crescătoria proprie prin schimbare de destinaţie se evaluează la valoarea iniţială cu care ele au figurat la mijloacele de bază, scăzîndu-se cota de amortizare pentru timpul folosirii lor ca animale de muncă.

Prăsila din producţia proprie se evaluează după evidenţele contabile. Dacă prăsila se evaluează pe ziua naşterii, în evidenţe se înregistrează preţul de cost planificat pe ziua naşterii, iar dacă evaluarea se face pe ziua înţărcării, se înmulţeşte preţul de cost planificat pentru 1 kg greutate vie cu greutatea animalelor la înţărcare.

Catalogul pentru evaluarea mijloacelor de bază şi stabilirea amortismentelor editat de Comitetul de Stat al Planificării cuprinde următoarele elemente de calcul pe categorii şi specii de animale (tabela 6).

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 6. EXTRAS DIN CATALOGUL C.S.P. PRIVIND EVALUAREA ANIMALELOR

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază și principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (*V*), lei	Durata de serviciu, ani	Costul total al reparațiilor capitale, % din (*V*)	Valoarea reziduală, din (*V*)
1	2	3	4	5	6	7
	Sector I. Ramura 2. Producția animală					
	Grupa 1. Animale de muncă					
01.02(001)	Cabaline de muncă	cap	1 000—2 500	8	—	20
01.02(002)	Boi de muncă . .	cap	750—1 500	8	—	95
01.02(003)	Catîri	cap	400—1 000	15	—	5
01.02(004)	Asini	cap	250— 500	12	—	5
	Grupa 2. Animale de reproducție					
	Subgrupa 1. Cabaline					
01.02(015)	Armăsari ai Statului pur sînge pentru montă publică	cap	7 500	12	—	6
01.02(016)	Armăsari ai Statului ½ sînge pentru montă publică .	cap	6 500	12	—	8
01.02(017)	Armăsari ai Statului, rasă de munte, pentru montă publică	cap	5 000	12	—	10
01.02(018)	Armăsari pepinieri din herghelii, indigeni	cap	7 500	12	—	6
01.02(019)	Armăsari pepinieri din herghelii, import	cap	20 000—100 000	12	—	—
01.02(020)	Iepe de reproducție din herghelie, indigene	cap	6 000	10	—	3
01.02(021)	Iepe de reproducție din herghelie, import	cap	10 000—30 000	10	—	—
01.02(022)	Cai de curse trap și galop, indigeni . .	cap	7 500	4	—	3
01.02(023)	Cai de curse trap și galop, import . .	cap	20 000—100 000	4	—	—
	Subgrupa 2. Bovine					
01.02(033)	Tauri rasă, pură, indigenă: Simmental, Brună, Roșie, Sură, Pinzgau etc.	cap	1 750—3 000	4	—	35
01.02(034)	Tauri rasă pură, import: Simmental, Brună, Roșie . .	cap	5 000—5 125	4	—	17
01.02(035)	Vaci rasă pură și indigenă: Simmental, Brună, Roșie, Sură, Pinzgau etc.	cap	1 250—2 500	8	—	35
01.02(036)	Vaci rasă pură, import: Simmental, Brună, Roșie . .	cap	3 500—5 000	8	—	17
01.02(037)	Vaci rasă comună (corcituri) . .	cap	1 500	8	—	45

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 6 (Continuare)

Nr. de cod	Denumirea mijloacelor de bază şi principalele caracteristici tehnice	Unitatea de măsură	Valoarea de înlocuire (*V*), lei	Durata de serviciu, ani	Costul total al reparaţiilor capitale, % din (*V*)	Valoarea reziduală, din (*V*)
1	2	3	4	5	6	7
	Subgrupa 3. Ovine					
01.02(048)	Berbeci rasă pură: Merinos, Spancă, KXT, Ţurcană, Ţigaie	cap	150—300	5	—	40
01.02(049)	Berbeci rasă pură: Karakul	cap	1 000	6	—	12
01.02(050)	Oi, rasă pură: Merinos, Spancă, Ţigaie, KXT, Ţurcană . .	cap	100—250	5	—	40
01.02(051)	Oi rasă pură Karakul	cap	500	5	—	15
	Subgrupa 4. Caprine					
01.02(062)	Ţapi rasă comună .	cap	200	5	—	20
01.02(063)	Capre rasă comună	cap	150	5	—	30
	Subgrupa 5. Porcine					
01.02(074)	Vieri de prăsilă rasă pură	kg	6	4	—	100
01.02(075)	Scroafe de prăsilă rasă pură	kg	6	4	—	100
	Subgrupa 6. Albine					
01.02(086)	Albine — colonii — în greutate de 6—8 kg albine+faguri şi provizii luna mai .	colonie	300	*)	—	—
01.02(087)	Albine roi+matca, în greutate de 3 kg .	colonie	150	*)	—	—
02 02(088)	Albine — mătci . .	buc.	25	2	—	—
	Subgrupa 7. Iepuri de casă					
01.02(099)	Iepuri de casă — diferite rase: Angora, Chinchila etc. . .	cap	10—50	5	—	50

*) Nelimitat.

II. EVALUAREA RECOLTELOR AGRICOLE

In condiţiile economiei planificate, cunoaşterea din timp a producţiei probabile prezintă o importanţă deosebită.

Pe baza producţiei medii evaluate şi a suprafeţelor cultivate, se stabileşte producţia totală probabilă la diferite culturi, a cărei valoare este necesară la întocmirea balanţei cerealelor, furajelor şi a materiilor prime de origine agricolă.

Cunoaşterea producţiei pe culturi dă posibilitatea guvernului să întocmească planurile de aprovizionare şi să stabilească o repartiţie justă a produselor agricole pe teritoriul statului.

Evaluarea recoltelor pe categorii de gospodării face posibilă evidenţierea superiorităţii agriculturii socialiste, faţă de agricultura parcelară individuală.

Evaluarea recoltelor permite urmărirea îndeplinirii sarcinilor de producţie planificată, precum şi stabilirea volumului pierderilor, la recoltare, treierat, transport etc., faţă de recolta înmagazinată.

* * *

Producţia medie la hectar pe gospodării, comune etc., se stabileşte la *suprafaţa productivă de primăvară.*

Pentru culturile însămînţate în toamnă, precum şi pentru culturile perene vechi, prin suprafaţa productivă de primăvară se înţelege suprafaţa care a rămas în vegetaţie la sfîrşitul campaniei însămînţărilor de primăvară, excluzîndu-se deci suprafeţele cu culturi compromise.

Pentru culturile însămînţate în primăvară (inclusiv suprafeţele compromise în timpul iernii şi reînsămînţate) prin suprafaţa productivă de primăvară se înţelege suprafaţa efectiv însămînţată, indiferent dacă o parte din culturi au fost compromise în timpul verii.

Calcularea producţiei medii la hectar numai la suprafeţele care se recoltează dă o imagine falsă asupra îndeplinirii planului de producţie şi o apreciere nejustă a calităţii muncii depuse de gospodărie.

Exemplul 1. *Calcularea producţiei medii la hectar.* Conform planului, o gospodărie a însămînţat 150 ha cu grîu. Sarcina de producţie este de 1 400 kg/ha, deci în total 210 t.

In cursul verii a fost distrusă recolta pe o suprafaţă de 7,5 ha şi de pe suprafaţa rămasă s-au recoltat 199,5 t, deci cu 5% mai puţin decît s-a prevăzut în plan.

Dacă producţia medie la hectar s-ar calcula după recolta obţinută de pe suprafaţa efectiv recoltată, atunci producţia medie ar fi de:

$$\frac{199\,500}{150-7,5} = \frac{199\,500}{142,5} = 1\,400 \text{ kg/ha}$$

adică egală cu sarcina de producţie la hectar prevăzută în plan.

Astfel, aparent, s-au realizat atît planul de însămînţare, cît şi sarcina de producţie. De fapt însă, s-a realizat din planul de producţie numai 95%.

Pentru a se evita astfel de erori, calcularea producției medii la hectar trebuie să se facă la suprafața productivă de primăvară. În cazul de față, producția medie va fi de:

$$\frac{199\,500}{150} = 1\,330 \text{ kg/ha},$$

adică cu 5% mai mică decît cea prevăzută în plan.

Exemplul 2. *Aprecierea justă a calității muncii depuse.* Două gospodării agricole colective au însămînțat primăvara o suprafață egală cu grîu. Una dintre gospodării a aplicat toate regulile prevăzute pentru întreținerea culturii în bune condiții, iar cealaltă gospodărie n-a depus aceeași muncă și ca urmare, pe o parte din suprafața cultivată, recolta a fost compromisă.

În tabela 7 se arată rezultatele obținute de cele două gospodării.

TABELA 7.

Denumirea gospodăriei agricole colective	Suprafața însămînțată primăvara ha	Suprafața distrusă vara ha	Suprafața recoltată ha	Recolta totală obținută t	Producția medie, kg/ha	
					calculată la suprafața productivă de primăvară	calculată la suprafață recoltată
A	180	—	180	252	1 400	1 400
B	180	10	170	239,7	1 331	1 410

Analizînd rezultatele obținute se vede clar că producția medie calculată la suprafața productivă de primăvară este cea reală și oglindește just munca depusă de fiecare gospodărie.

A. Evaluarea recoltelor după particularitățile culturilor agricole

a. Evaluarea recoltei la cerealele păioase

Pentru evaluarea recoltei probabile la cerealele păioase se poate folosi:

— *metoda subiectivă* — care se bazează pe aprecierea personală a organului de evaluare,

— *metoda obiectivă,* care se bazează pe măsurători, cu ajutorul ramei metrice. Această metodă este mai precisă și se practică pentru efectuarea unui control asupra evaluării făcute după metoda subiectivă.

1. **Evaluarea recoltei probabile la cerealele păioase după metoda subiectivă.** Evaluarea recoltei probabile se face după aspectul vegetativ al plantelor în timpul coacerii, cu cîteva zile înainte de recoltare.

Pentru o justă apreciere a recoltei, organul de evaluare trebuie să țină seama de ansamblul condițiilor climatice și agrobiologice în care s-a dezvoltat cultura respectivă, să ia în considerare toți factorii care influențează producția — măsurile agrotehnice aplicate, starea fitosanitară a culturii, calitatea semințelor folosite la însămînțare, îngrășămintele aplicate etc.

Pentru a-și forma o părere cît mai justă asupra culturii supuse evaluării, este necesar ca organul de evaluare să examineze cultura cît mai atent și sub toate aspectele, pe toată adîncimea lanului, pentru a observa toate variațiile pe care le prezintă cultura respectivă, în ce privește uniformitatea, omogenitatea, densitatea plantelor pe metrul pătrat, dezvoltarea și starea spicelor.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd la o gospodărie cultura nu este uniform dezvoltată şi prezintă variaţii mari de vegetaţie — într-o parte recolta este foarte bună, în altă parte recolta este mai slabă, iar în alta recolta este compromisă — atunci, pentru o justă evaluare, suprafaţa se împarte în parcele mai mici, prezentînd fiecare în parte un aspect cît mai omogen. Prin măsurători sau eventual prin estimaţii cît mai exacte, se stabileşte suprafaţa fiecărei parcele şi se verifică dacă suprafaţa tuturor parcelelor la un loc corespunde cu suprafaţa totală a culturii supuse evaluării.

Apoi se procedează la evaluarea recoltei de pe fiecare parcelă în parte, iar producţia medie la hectar pe întreaga suprafaţă se calculează prin media ponderată.

Exemplu. După vizitarea cîmpului şi aprecierea aspectului vegetativ al culturii de grîu de toamnă, s-au delimitat trei parcele cu aspect omogen:

— o parcelă de 15 ha a cărei producţie medie este evaluată la 1 000 kg/ha;
— o parcelă de 25 ha a cărei producţie medie este evaluată la 1 500 kg/ha;
— o parcelă de 20 ha a cărei producţie medie este evaluată la 1 800 kg/ha.

Producţia medie la hectar a culturii respective pe gospodărie este:

$$\frac{(1\,000 \cdot 15) + (1\,500 \cdot 25) + (1\,800 \cdot 20)}{15 + 25 + 20} = \frac{88\,500}{60} = 1\,480 \text{ kg/ha.}$$

Evaluarea recoltei probabile după aspectul vegetativ dă rezultate cît mai apropiate de recolta reală, dacă se execută un număr suficient de determinări în puncte repartizate uniform pe întreaga suprafaţă cercetată. Cu cît cultura este mai neuniformă, adică cu cît densitatea plantelor prezintă variaţii mai mari, cu atît numărul determinărilor trebuie să fie mai mare şi invers, cu cît cultura este mai uniformă cu atît numărul determinărilor poate fi mai mic.

Fixarea punctelor pentru efectuarea determinărilor pe teren se face în modul următor:

— pentru culturi neuniforme, punctele pentru efectuarea determinărilor se repartizează uniform pe toată suprafaţa lanului sau, cel puţin, la distanţe egale pe două diagonale;

— pentru cuiturl uniforme, punctele pentru efectuarea determinărilor se fixează la distanţe egale pe o singură diagonală a lanului.

Tehnica evaluării. Pentru evaluarea recoltei probabile după aspectul vegetativ este necesar să se determine trei elemente:

— numărul mediu de spice pe 1 m²,
— numărul mediu de boabe la spic,
— greutatea a 1 000 boabe.

Determinarea numărului mediu de spice pe 1 m². Se numără spicele normal dezvoltate de pe mai multe porţiuni de 0,25 m². Rezultatele obţinute la determinarea numărului de spice pentru fiecare punct fixat se adună, iar suma lor se împarte la numărul total de determinări făcute.

In modul acesta se obţine numărul mediu de spice la 0,25 m². Inmulţind rezultatul obţinut cu 4 se obţine numărul mediu de spice pe 1 m², care reprezintă media tuturor determinărilor.

Cînd un lan prezintă variaţii distincte în ceea ce priveşte densitatea plantelor, evaluarea se face separat pentru porţiuni cu densitatea plantelor mai bună şi separat pentru porţiuni cu densitatea mai slabă, stabilindu-se ulterior densitatea medie a lanului.

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu. După evaluare s-a constatat că 20% din suprafaţa lanului are 344 spice pe 1 m², iar 80% din suprafaţă are 460 spice pe 1 m².

Densitatea medie a lanului se determină astfel:

$$\frac{(344 \cdot 20) + (460 \cdot 80)}{100} = \frac{43\,680}{100} = 436{,}8 \text{ spice sau } 437 \text{ spice pe } 1 \text{ m}^2.$$

Determinarea numărului mediu de boabe la spic. Numărul de boabe într-un spic depinde de numărul de spiculeţe fertile în spic şi de numărul de boabe într-un spiculeţ. Cu cît numărul de spiculeţe în spic este mai mare, cu atît sporeşte producţia la hectar.

Pentru determinarea numărului mediu de boabe la spic, se iau circa 10 spice din locuri diferite din lan. Pentru o justă apreciere, se va ţine seama de variaţia culturii, luîndu-se probe din locuri unde spicele sînt normal dezvoltate şi din locuri unde spicele au o dezvoltare mai slabă.

Numărul de boabe găsite în spice se adună, iar suma lor se împarte la numărul spicelor analizate, obţinîndu-se astfel numărul mediu de boabe la spic.

Determinarea greutăţii a 1 000 boabe. Din boabele adunate se numără la rînd, fără alegere, două probe de cîte 500 boabe, care se cîntăresc la o balanţă tehnică. Suma celor două cîntăriri reprezintă greutatea a 1 000 boabe. Rezultatul se exprimă în grame.

În cazul cînd cantitatea de sămînţă din probele adunate este insuficientă pentru a se putea extrage numărul necesar de boabe, determinarea greutăţii a 1 000 boabe se efectuează cu o cantitate mai mică. Calculul se face folosind formula:

$$G = \frac{g}{n} 1\,000 \qquad (8)$$

în care:

G este greutatea a 1 000 boabe, în g;
g — media aritmetică a greutăţii seminţelor din cele două probe, în g;
n — numărul boabelor dintr-o probă.

Greutatea a 1 000 boabe influenţează foarte mult rezultatele evaluării recoltelor. Cu cît greutatea boabelor este mai mare, cu atît şi producţia evaluată la hectar va fi mai mare.

La evaluarea recoltelor se va avea în vedere ca seminţele să aibă umiditatea normală (circa 14%). Cînd seminţele conţin un procent de umiditate ridicat, ceea ce influenţează asupra greutăţii lor şi denaturează rezultatele evaluării, este necesar să se determine în prealabil umiditatea seminţelor şi după aceea să se procedeze la determinarea greutăţii a 1 000 boabe. La aprecierea recoltei probabile se va corecta greutatea a 1 000 boabe, aducînd-o la greutatea corespunzătoare procentului de umiditate normal.

Întrucît la evaluarea recoltelor nu se află totdeauna la îndemînă aparatura necesară, se pot utiliza în practică datele care indică greutatea probabilă a 1 000 boabe la diverse specii.

După soi şi condiţiile de cultură, greutatea a 1 000 boabe la cereale păioase:

grîu de toamnă	35—40 g
grîu de primăvară	28—36 g
orz de toamnă	38—42 g
orz de primăvară	37—40 g
ovăz	23—27 g
secară	28—30 g

Scanned with OKEN Scanner

Datele de mai sus reprezintă valori mijlocii. În anii nefavorabili, cînd culturile au suferit de boli, secetă sau alte calamităţi, greutatea boabelor scade sub limitele arătate; dimpotrivă, în anii favorabili, cînd culturile se dezvoltă în condiţii optime, aceste limite pot fi depăşite.

Organul de evaluare trebuie să ţină seamă de toţi factorii care pot să influenţeze greutatea boabelor.

Determinînd cele trei elemente (numărul mediu de spice pe 1 m², numărul mediu de boabe la spic şi greutatea a 1 000 boabe), producţia medie la hectar se evaluează cu ajutorul formulei:

$$P_m = \frac{N_s \cdot N_b \cdot G}{1\,000} \cdot \frac{10\,000}{1\,000},$$

în care:

P_m este producţia medie la hectar, în kg;
N_s — numărul mediu de spice la m²;
N_b — numărul mediu de boabe la spic;
G — greutatea a 1 000 boabe, în g.

Exemplu. La evaluarea producţiei probabile a unui lan de grîu de toamnă s-au obţinut următoarele rezultate:

— numărul mediu de spice la m² . . . . . 265 spice
— numărul mediu de boabe la spic . . . . . 26 boabe
— greutatea a 1 000 boabe 35

Folosind formula, calculăm producţia medie la hectar:

$$P_m = \frac{265 \cdot 26 \cdot 35}{1\,000} \cdot \frac{10\,000}{1\,000} = \frac{241\,150}{1\,000} \cdot \frac{10\,000}{1\,000} = 2\,411{,}5 \text{ kg/ha}.$$

2. **Evaluarea recoltei la cerealele păioase după metoda obiectivă, cu rama metrică.** Prin evaluarea recoltelor după metoda obiectivă se urmăreşte:

— controlarea exactităţii evaluărilor făcute după metoda subiectivă,
— stabilirea pierderilor la recoltare, treierat etc., faţă de recolta înmagazinată; stabilirea acestor pierderi constituie un material preţios în lupta care trebuie dusă pentru micşorarea lor.

Evaluarea recoltelor cu ajutorul ramei metrice fiind o evaluare de control, este suficient ca ea să se facă la un număr limitat de gospodării agricole de stat şi de gospodării colective, desemnate fără alegere.

Rama metrică (fig. 1) este un cadru pătrat construit din rigle de lemn, subţiri şi rezistente, delimitînd o suprafaţă interioară egală cu 1 m². Pentru uşurarea luării probelor, trei laturi ale ramei sînt fixe (*A*, *B*, *C*), iar a patra latură este mobilă (*D*). Aceasta poate fi uşor scoasă şi pusă la loc.

Tehnica evaluării. Întrucît pe baza probelor luate se evaluează producţia medie a unui lan este necesară executarea cu atenţie a tuturor operaţiilor, şi anume:

— stabilirea justă a numărului de probe ce se vor recolta;
— repartizarea uniformă a punctelor de luare a probelor pe suprafaţa totală a cîmpului, inclusiv porţiunile cu recolta parţial sau total compromisă;
— luarea probelor exact la intervalele stabilite, neadmiţîndu-se nici un fel de abateri sau alegerea intenţionată a locului de luare a probelor;
— folosirea corectă a ramei metrice, colectarea şi treieratul probelor, pe baza cărora se determină greutatea medie a boabelor pe 1 m².

Scanned with OKEN Scanner

Numărul probelor variază după mărimea lanului (tabela 8).

Dacă suprafaţa lanului este mai mică decît 15 ha, numărul probelor se micşorează proporţional cu mărimea lanului. Cînd cultura respectivă este împărţită pe mai multe parcele, numărul probelor stabilite pentru suprafaţa totală a culturii se distribuie proporţional cu mărimea fiecărei parcele.

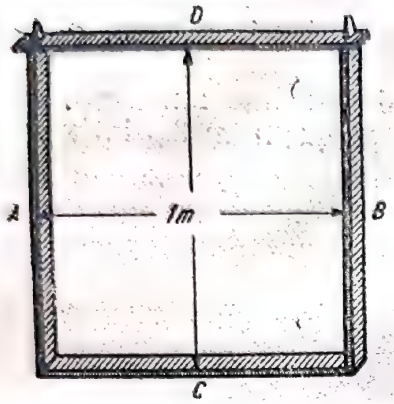


Fig. 1. Ramă metrică

TABELA 8

Suprafaţa lanului ha	Numărul probelor
Pînă la 15	100
Pînă la 30	200
Pînă la 100	300
Peste 100	400

Exemplu. O gospodărie agricolă de stat are în total 45 ha cultivate cu grîu, din care un lan de 30 ha şi altul de 15 ha.

Numărul probelor care trebuie recoltate este de 300, repartizate astfel: 200 probe din lanul de 30 ha şi 100 probe din lanul de 15 ha.

Repartizarea punctelor pentru recoltarea probelor. Pentru ca probele recoltate să constituie un material reprezentativ al producţiei lanului, este necesar ca ele să provină din puncte aşezate uniform pe toată suprafaţa cîmpului, la intervale egale, în direcţia drumului de parcurs.

Pentru stabilirea distanţei dintre puncte, se foloseşte următoarea formulă:

$$d = \sqrt{\frac{S \cdot 10\,000}{n}} \qquad (9)$$

în care:

d este distanţa dintre puncte, în m;
S — suprafaţa culturii, în ha;
n — numărul probelor.

Exemplu: este de evaluat producţia unui lan de grîu în suprafaţă de 45 ha. Conform normei stabilite, se vor recolta 300 probe. Distanţa dintre puncte se calculează cu ajutorul formulei de mai sus, astfel:

$$d = \sqrt{\frac{45 \cdot 10\,000}{300}} = \sqrt{\frac{450\,000}{300}} = \sqrt{1\,500} = 38{,}7 \text{ m.}$$

Deci probele se vor lua din puncte aşezate la intervale egale de 38,7 m sau rotunjit, de 39 m.

Luarea probelor exact la intervalele stabilite. Procedeul luării probelor cu rama metrică se poate reprezenta schematic în felul următor (fig. 2):

Se porneşte dintr-un colţ al lanului A, pe o latură a lui. După ce se parcurge distanţa fixată, în cazul de faţă 39 m, se ajunge în punctul C. Aici se

schimbă direcţia de mers, intrînd în lan şi mergînd, perpendicular pe latura cîmpului, spre punctul *D*. La fiecare 39 m se ia cu ramă metrică cîte o probă, pînă se ajunge la marginea opusă a lanului. De aici se continuă cu luarea probelor mergînd în sensul săgeţilor în direcţia *F, E, G, H, I* etc...

Dacă înainte de a se ajunge la marginea lanului distanţa stabilită între puncte nu se completează în întregime, diferenţa urmează să se completeze cînd se traversează lanul în direcţia opusă. În cazul luat ca exemplu, 30 m rămaşi necompletaţi pe linia *CD* se completează pe linia *FE*.

Întrucît la luarea probelor organele de evaluare sînt obligate să străbată lanul în anumite direcţii, se pun jaloane de orientare, în punctele dinainte stabilite pe ambele laturi ale lanului.

În cazul cînd o cultură este împărţită în mai multe loturi, la stabilirea distanţei dintre punctele de luare a probelor, se ia în considerare suprafaţa totală a culturii.

Exemplu: O cultură de secară în suprafaţă totală de 65 ha cuprinde trei loturi avînd 20, 30 şi 15 ha. Pentru toată suprafaţa de 65 ha se vor recolta 300 probe, din puncte care se vor repartiza pe loturi proporţional cu suprafaţa fiecărui lot. Distanţa dintre puncte va fi aceeaşi pentru fiecare lot şi se stabileşte astfel:

$$d = \sqrt{\frac{650\,000}{300}} = \sqrt{2\,166} = 46{,}5 \text{ m} \quad \text{sau } 47 \text{ m.}$$

În cazul cînd cîmpul are o formă neregulată (fig. 3) se va încerca să se încadreze suprafaţa cîmpului într-un dreptunghi. Lucrarea se execută în modul următor:

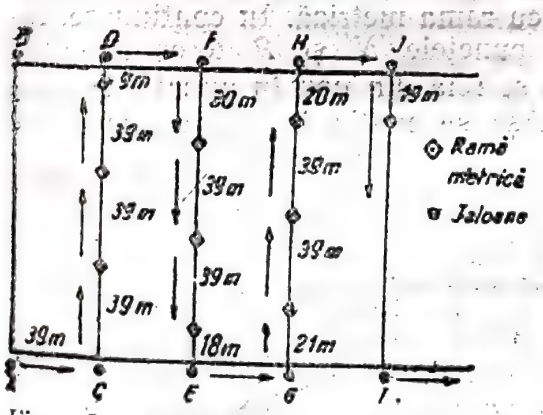


Fig. 2. Reprezentarea schematică a parcurgerii lanului la luarea probelor

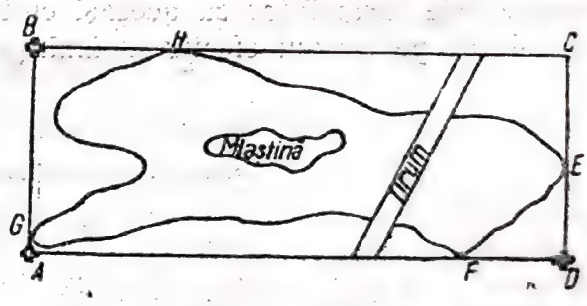


Fig. 3. Lan cu forma neregulată

Printr-un punct din marginea cîmpului, de exemplu din punctul *F*, se marchează prima latură *AFD*, fixîndu-se jaloane în punctele respective. Apoi se marchează celelalte laturi *AGB* şi *DEC*, ridicînd perpendiculare pe latura *AFD*. La marcarea liniilor perpendiculare se foloseşte un echer simplu (fig. 4) format dintr-un picior drept, avînd lungimea de circa 1,5 m, ascuţit la capătul de jos şi pe care sînt fixate la capătul de sus, formînd o cruce cu braţele egale, două rigle de circa 0,5 m fiecare. La capetele riglelor se bate cîte un cui, la distanţă egală de la cuiul central şi în aşa fel ca linia care uneşte cuiele de pe o riglă să fie perpendiculară pe linia care uneşte cuiele celeilalte rigle.

Scanned with OKEN Scanner

Echerul se fixează întîi la unul din capetele liniei de bază, împingîndu-l în pămînt astfel încît crucea să fie în dreptul ochilor operatorului. În exemplul considerat echerul se fixează de exemplu în punctul *D*. Una din riglele echerului se orientează pe direcţia laturei *AFD*. Cealaltă riglă, formînd un unghi drept, va arăta direcţia perpendiculară faţă de latura *AFD*. În partea opusă a cîmpului, ajutorul marchează linia perpendiculară, fixînd un jalon în punctul *C*. Prin acelaşi procedeu se marchează laturile *AGB* şi *BHC* mutînd echerul în punctele *A* şi *B*. Latura *BHC* este paralelă cu latura *AFD* şi perpendiculară pe linia *AGB* în punctul *B*.

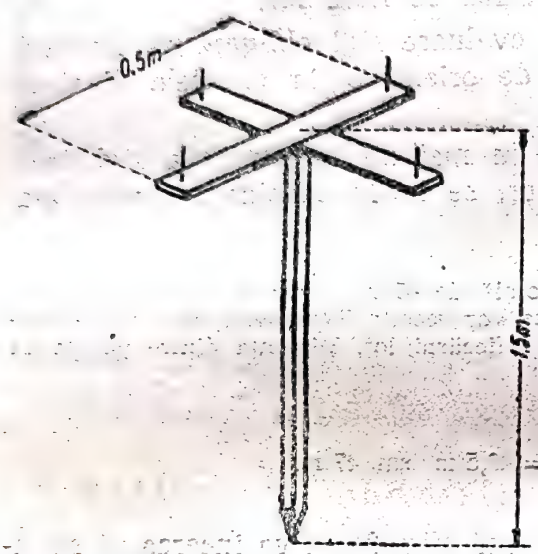


Fig. 4. Echer simplu

Numărul probelor ce se vor lua şi distanţa dintre punctele de luare a probelor se stabilesc ca în cazul unui cîmp de formă regulată.

Repartizarea punctelor este reprezentată schematic în fig. 5.

Pe laturile *AD* şi *BC* se pun jaloane la distanţa stabilită pentru luarea probelor: se presupune că distanţa dintre puncte s-a stabilit la 42 m. Începîndu-se luarea probelor din punctul *I* se merge în direcţia jalonului de la punctul *L*. Atît timp cît se merge pe suprafaţa neînsămînţată, nu se ia nici o probă. În punctul *M* care marchează marginea lanului, se ia prima probă cu rama metrică. În continuare, între punctele *N* şi *P* terenul nefiind lucrat, se întrerupe măsurarea intervalului şi se reia din nou în punctul *P* unde terenul este însămînţat cu aceeaşi cultură. Aşa se continuă pînă se iau toate probele de pe terenul efectiv însămînţat.

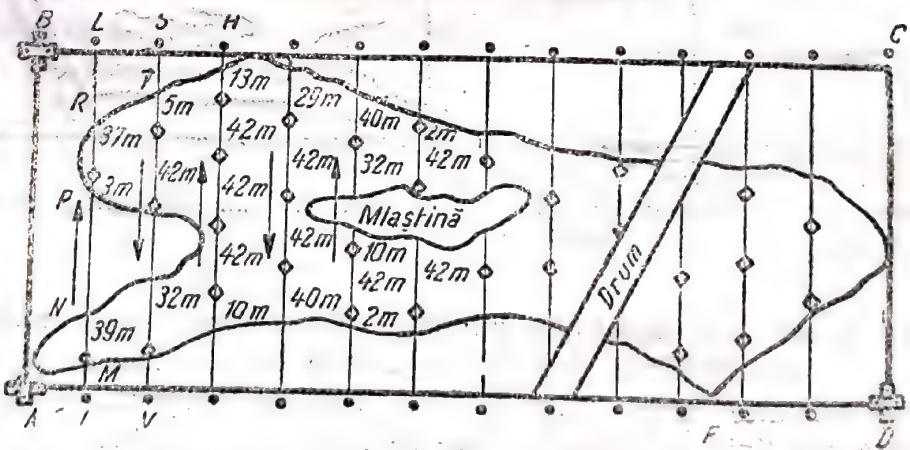


Fig. 5. Reprezentarea schematică a repartizării punctelor pentru luarea probelor

În cazul cînd în timpul parcursului se întîlnesc porţiuni neînsămînţate (mlaştini, drum, rîu etc.) aceste porţiuni nu se iau în considerare.

Aşezarea ramei metrice pe teren. Aşezarea ramei în punctele fixate pentru luarea probelor se face cu cea mai mare grijă, ca să nu se frîngă spicele: de aceea se scoate latura mobilă, iar cele trei laturi fixe se introduc pe la baza tulpinelor şi nu pe deasupra spicelor, apoi se fixează latura mobilă. Rama astfel închisă se ridică puţin în sus pentru a se putea distinge spicele cuprinse de ramă. Se va avea grijă ca în interiorul ramei să intre numai plantele a căror bază (la primul nod) nu depăşeşte marginile ramei. Se recomandă ca rama să se aşeze în aşa fel, încît laturile ei să formeze unghiuri de circa 45 grade faţă de direcţia rîndurilor culturii respective; în această poziţie a ramei, numărul plantelor care intră în interiorul ei corespunde cu numărul real al plantelor pe 1 m² (fig. 6).

Toate spicele cuprinse în cadrul ramei, atît spicele culturii de bază cît şi cele ale altor plante de cultură, se taie cu secera.

Stabilirea producţiei medii. Probele secerate se strîng şi se treieră la un loc, apoi se vîntură pentru îndepărtarea corpurilor străine, precum şi pentru grăbirea evaporării prisosului de apă.

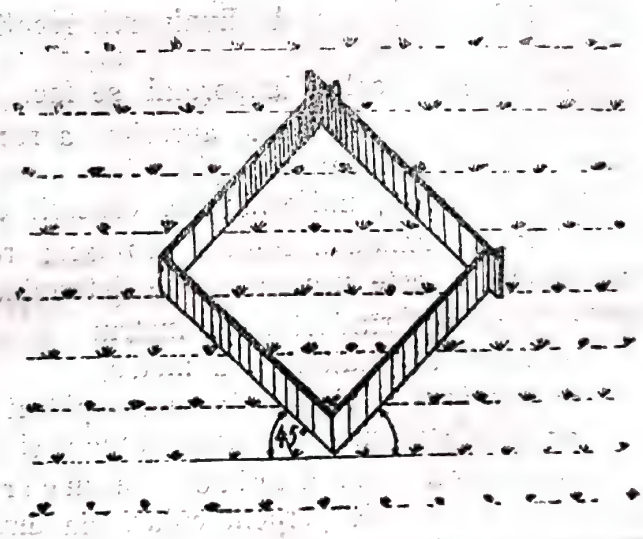


Fig. 6. Aşezarea ramei faţă de direcţia rîndurilor

Boabele rezultate la treier se cîntăresc cu un cîntar de precizie.

Înainte de cîntărire, trebuie să se cerceteze dacă procentul de umiditate din boabe este normal. Dacă boabele nu sînt suficient de uscate, se vor lua măsuri pentru reducerea procentului de umiditate prin aerisire puternică, deoarece boabele jilave duc la supraestimarea recoltei. Determinarea procentului de umiditate se poate face la laboratoarele regionale şi raionale pentru controlul seminţelor ale Ministerului Agriculturii şi la laboratoarele bazelor de recepţie ale Ministerului Colectărilor.

Cunoscînd greutatea totală a boabelor rezultate din probe şi numărul tuturor probelor (inclusiv probele de pe porţiunile calamitate), se află prin împărţire greutatea medie a boabelor la o probă, adică la 1 m², apoi se calculează producţia medie la hectar şi producţia totală a lanului.

Exemplu:

— De pe un lan de grîu de 40 ha s-au recoltat 300 probe
— Greutatea boabelor obţinute la treier . . . 36 000 g
— Producţia medie la 1 m²: $\frac{36\,000}{300}$ . . . . . 120 g
— Producţia medie la hectar: $\frac{120 \cdot 10\,000}{1\,000}$ . . . 1 200 kg
— Producţia totală a lanului: 1 200 · 40 48 000 „

Evaluarea recoltelor de cereale păioase după metoda obiectivă, cu ajutorul ramei metrice, trebuie efectuată în preajma recoltării.

La executarea operațiilor se vor respecta cu strictețe toate regulile stabilite, întrucît chiar o mică greșeală trecută cu vederea la o probă se multiplică și în felul acesta denaturează rezultatul evaluării.

Stabilirea producției medii la hectar pe grupe de culturi de cereale. Se procedează astfel: se determină mai întîi producția la hectar pentru fiecare cultură în parte și apoi se determină producția medie ponderată, la hectar, pentru toată grupa.

Exemplu:

— Grîu de toamnă	suprafața 900 ha producție evaluată la 1 800 kg/ha
— Secară	suprafața 300 ha idem 1 600 kg/ha
— Grîu de primăvară	suprafața 100 ha idem 1 100 kg/ha
— Orz	suprafața 300 ha idem 1 200 kg/ha
— Ovăz	suprafața 400 ha idem 1 000 kg/ha.

Producția medie la hectar pentru toată grupa de cereale:

$$P_m = \frac{(1\,800 \cdot 900(+ (1\,600 \cdot 300) + (1\,100 \cdot 100) + (1\,200 \cdot 300) + (1\,000 \cdot 400)}{900+300+100+300+400} = 1\,485 \text{ kg/ha.}$$

b. Evaluarea recoltei la porumb

Evaluarea recoltei la porumb se face după aspectul vegetativ al plantelor.

Pentru o cît mai justă apreciere a recoltei, se va ține seamă de: uniformitatea culturii, dezvoltarea plantelor, densitatea lor pe unitatea de suprafață, gradul de rodire, uniformitatea coacerii etc.

Tehnica evaluării. Pentru evaluarea recoltei probabile în lan după aspectul vegetativ, este necesar să se determine următoarele elemente:

— numărul rîndurilor la metru;
— numărul știuleților la metru;
— numărul știuleților la metru pătrat și la hectar;
— greutatea medie a unui știulete și greutatea boabelor de pe un știulete.

Numărul rîndurilor la metru se determină astfel: se măsoară 10 metri în direcție perpendiculară pe direcția rîndurilor și se numără rîndurile de porumb cuprinse pe această distanță. Numărul de rînduri găsite se împarte la 10 aflîndu-se astfel numărul căutat.

Exemplu: dacă la 10 metri s-au găsit 14 rînduri, pe un metru vor fi 1,4 rînduri.

Numărul știuleților la metru se determină astfel: se aleg din rîndurile de porumb cîteva porțiuni caracteristice de cîte 5 m și se numără toți știuleții ajunși la maturitate. Numărul știuleților găsiți se împarte la numărul metrilor liniari, aflîndu-se numărul știuleților la 1 m.

Exemplu. De pe trei porțiuni alese de cîte 5 m s-au găsit în prima porțiune 9 știuleți, în a doua 12 știuleți și în a treia 11 știuleți, deci în total 32 știuleți pe 15 m. Pe fiecare metru revin: $\frac{32}{15} = 2{,}1$ știuleți.

Numărul știuleților la metrul pătrat și la hectar. Produsul dintre numărul rîndurilor pe metru și numărul știuleților pe metru dă numărul știuleților pe 1 m², care în cazul de față, este de 2,94 știuleți la 1 m² și de 29 400 știuleți la hectar.

Greutatea medie a unui ştiulete, precum şi raportul procentual dintre greutatea boabelor şi greutatea ştiuletelui sînt cuprinse în tabela 9.

TABELĂ 9.

Soiuri	Durata de vegetaţie zile	Lungimea medie a ştiuletelui cm	Greutatea medie a unui ştiulete g	Raportul dintre greutatea boabelor şi greutatea ştiuletelui %	Greutatea a 1 000 boabe g
Hîngănesc	90—120	13—14	100—110	81—83	220—270
Cincantin	115—135	10—15	50— 65	85—88	100—138
Galben timpuriu	115—120	18—20	120	81—84	240—290
Scorumnic	130—140	18—19	130	77—78	300—380
Pignoletto	125—135	13	—	80	130
Portocaliu de Tg. Frumos	125—135	15—17	135	78—85	155—200
De Aries	125—140	17—20	165—170	82	230—280
De Banat	145—155	20—21	150	78—80	240—320
Romînesc de Studina	135—145	19—22	160—170	80—84	240—320
Dinte de cal Phister	140—160	21—22	180—220	83—84	230—300
Dinte de cal ICAR 54	135—155	19—20	180—210	82—84	235—310
Romînesc de Dobrogea	130—150	20—23	160—180	81—85	245—320
Lăpuşneac	135—150	20—21	180—200	81—82	320—350

Observaţie. Cifrele din tabelă arată valori mijlocii. În raport cu condiţiile de cultură şi cu condiţiile locale, ele se pot abate de la limitele indicate.

Producţia de porumb în ştiuleţi la hectar, pentru diferite soiuri, se calculează după formula:

$$P_{st} = \frac{N_m \cdot G_{st}}{1\,000}\ 10\,000 \qquad (10)$$

în care:

P_{st} este producţia medie de ştiuleţi la hectar, în kg;
N_m — numărul mediu de ştiuleţi la metrul pătrat;
G_{st} — greutatea medie a unui ştiuete, în g (conform tabelei 9).

Producţia medie de boabe la hectar se calculează folosind formula:

$$P_b = \frac{P_{st} \cdot G_b}{100} \qquad (11)$$

în care:

P_b este producţia medie de boabe la hectar, în kg;
P_{st} — producţia medie de ştiuleţi la hectar, în kg;
G_b — raportul dintre greutatea boabelor şi greutatea ştiuletelui, în % (conform tabelei 9).

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu: Se evaluează producția de porumb la soiul Românesc de Studina la care s-a obținut 29 400 ștuleți la hectar. Din tabela 9 se află greutatea medie a unui ștulete, care este de 150 g și raportul dintre greutatea boabelor și greutatea ștuletelui, de 82%.

Producția de ștuleți va fi = $\frac{29\,400 \cdot 150}{1\,000}$ = 4 410 kg/ha.

Producția de boabe va fi = $\frac{4\,410 \cdot 82}{100}$ = 3 616 kg/ha.

c. Evaluarea recoltei la leguminoase cultivate pentru boabe: fasole, linte, mazăre, bob, năut și soia

Evaluarea recoltei probabile la leguminoasele alimentare se face în lan în timpul coacerii, după aspectul vegetativ al plantelor.

Pentru o cît mai justă apreciere a recoltei, se vor examina desimea plantelor pe unitatea de suprafață, uniformitatea culturii, vigoarea plantelor, gradul de rodire și uniformitatea coacerii. Gradul de rodire se apreciază după numărul păstăilor la o tufă, mărimea acestor păstăi și numărul boabelor din păstăi. La aprecierea uniformității coacerii se observă dacă toate păstăile sînt coapte sau o parte sînt verzi și nu vor da producție de boabe.

Tehnica evaluării. Pentru evaluarea recoltei probabile la hectar după aspectul vegetativ, este necesar să se determine următoarele elemente:

— numărul mediu de tufe (cuiburi) la m²,
— numărul mediu de boabe la m²,
— greutatea a 1 000 boabe.

Densitatea tufelor (cuiburilor) la metrul pătrat la culturile semănate în rînduri regulate se determină după metoda descrisă la evaluarea recoltei la porumb. Se poate proceda și în alt fel: în 2—3 porțiuni caracteristice din lan se delimitează cîte o suprafață de 25 m², se numără tufele de pe aceste suprafețe și se determină media densității tufelor la 1 m².

Numărul mediu de boabe la metrul pătrat se determină astfel: se aleg mai multe tufe caracteristice care să reprezinte variația plantelor din lan (adică tufe bine dezvoltate, mijlocii și slabe), apoi se numără boabele dezvoltate de la fiecare tufă aleasă (cele nedezvoltate nu se iau în considerare, întrucît ele se pierd la treierat și vînturat), iar numărul de boabe rezultat se împarte la numărul tufelor cercetate, obținîndu-se astfel numărul mediu de boabe la o tufă.

Înmulțînd numărul mediu de boabe la o tufă cu numărul mediu de tufe (cuiburi) la metrul pătrat se obține numărul mediu de boabe pe 1 m².

Greutatea a 1 000 boabe variază după specie, soi și condiții de cultură, astfel:

Fasole de Ialomița	210—230 g
Fasole Cealî de Dobrogea	320—340 g
Fasole Oușoară de Moldova	310—330 g
Fasole măruntă de Transilvania	160—180 g
Fasole de Banat	210—280 g
Linte cu bob mare	50— 60 g
Linte cu bob mic	23— 28 g
Mazăre Victoria Strube	340—360 g
Mazăre Victoria Mandorf	280—320 g
Mazăre Victoria Bărăgan	260—290 g

Scanned with OKEN Scanner

Mazăre Schnabel	170—190 g
Mazăre Express	180—200 g
Mazăre timpurie de Mai	180—200 g
Mazăre Rapid	170—190 g
Mazăre Conserva	160—180 g
Mazăre Alaska	160—180 g
Năut	320—380 g
Soia galbenă de Platt	90—100 g
Soia Dobrogeană	80—100 g
Soia Resner	120—130 g
Soia Dickmann	125—135 g

Producţia medie la hectar se calculează cu ajutorul datelor de mai sus după formula:

$$P_m = \frac{N_b \cdot G}{1\,000} \cdot \frac{10\,000}{1\,000}, \qquad (12)$$

în care:

P_m este producţia medie la hectar, în kg
N_b — numărul mediu de boabe la metrul pătrat
G — greutatea a 1 000 boabe

La fasole, pericolul de scuturare fiind redus, evaluarea se poate face mai tîrziu, cînd majoritatea păstăilor au ajuns la maturitatea deplină şi au căpătat culoarea galbenă murdară. Se procedează astfel: se culeg păstăile, se treieră, iar boabele rezultate se cîntăresc. Greutatea obţinută se împarte la numărul cuiburilor cercetate şi se determină astfel producţia medie la cuib, care, înmulţită cu numărul mediu de cuiburi pe 1 m² şi cu 10 000, dă producţia în kg/ha.

d. Evaluarea recoltei la plantele uleioase: floarea soarelui, in de ulei, rapiţă, muştar, mac şi ricin

Evaluarea recoltelor se face în lan în timpul coacerii, după aspectul vegetativ al plantelor.

Tehnica evaluării nu este aceeaşi la toate plantele uleioase, metodele diferind după specificul culturii.

1. **Evaluarea recoltei la floarea soarelui.** La evaluarea recoltei se foloseşte una din următoarele trei metode:

Metoda 1. Se determină următoarele elemente:

— numărul mediu de capitule la metrul pătrat,
— greutatea medie a seminţelor la capitul.

Pentru determinarea acestor elemente se procedează astfel:

Numărul mediu de capitule la metrul pătrat se determină după metoda indicată pentru evaluarea producţiei la porumb.

Greutatea medie a seminţelor la capitul se determină astfel: se recoltează un număr de 10—20 capitule cu diametrul mediu, se treieră sămînţa, se cîntăreşte exact şi apoi se calculează greutatea medie a seminţe-

lor la capitul. Diametrul mediu al capitulelor se stabilește astfel: se delimitează o suprafață de 20—50 m², formată din două rînduri; în această porțiune se măsoară diametrul capitulelor și se calculează media.

Producția medie la hectar se calculează după formula:

$$P_m = \frac{N_c \cdot G}{1\,000} \cdot 10\,000,$$

în care:

P_m este porducția medie la hectar, în kg;
N_c — numărul mediu de capitule la metrul pătrat;
G — greutatea medie a semințelor la capitul, în g.

Metoda 2. Se determină următoarele elemente:
— lungimea totală a rîndurilor la hectar, în metri;
— numărul capitulelor la metru și la hectar;
— greutatea medie a semințelor la capitul.

Elementele de mai sus se determină astfel:

Lungimea totală a rîndurilor la hectar se află împărțind suprafața unui hectar la distanța dintre rînduri:

$$10\,000 : 0{,}70 = 14\,285 \text{ metri.}$$

Numărul capitulelor la metru și la hectar se determină luîndu-se trei probe pe porțiuni de cîte 1 m, se numără capitulele și se stabilește media la metru. Inmulțind lungimea totală a rîndurilor la hectar cu numărul capitulelor la metru se obține numărul capitulelor la hectar.

Exemplu: la prima probă s-au găsit două capitule, la a doua, trei capitule și la a treia, două capitule, deci în total 7 capitule.

La metru revin 2,3 capitule, iar la hectar 32 855 capitule.

Greutatea medie a semințelor la capitul se determină ca la prima metodă.

Producția medie la hectar se calculează după formula:

$$P_m = \frac{N_c \cdot G}{1\,000}, \qquad (13)$$

în care:

P_m este producția medie la hectar, în kg;
N_c — numărul capitulelor la hectar
G — greutatea medie a semințelor la capitul, în g

Această metodă se aplică atunci cînd floarea soarelui a fost semănată în rînduri regulate și la intervale egale pe rînd.

Metoda 3. Se determină următoarele elemente:
— numărul mediu de capitule la metru și la hectar;
— numărul mediu de boabe la capitul;
— greutatea a 1 000 boabe.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru determinarea elementelor de bază se procedează astfel:

Numărul mediu de capitule la metru pătrat, respectiv la hectar se determină după metoda indicată pentru evaluarea producţiei la porumb.

Determinarea numărului mediu de boabe la capitul se face alegînd cîteva capitule caracteristice din lan, se numără toate boabele şi se stabileşte media la capitul.

Greutatea a 1 000 boabe variază între 60 şi 120 g.

Pe baza acestor elemente, *producţia medie la hectar* se calculează după formula:

$$P_m = \frac{N_c \cdot N_b \cdot G}{1\,000}, \qquad (14)$$

în care:

P_m este producţia medie la hectar, în kg;
N_c — numărul mediu de capitule la hectar;
N_b — numărul mediu de boabe la un capitul;
G — greutatea a 1 000 boabe.

2. **Evaluarea recoltei la inul de ulei, rapiţă şi muştar alb.** Pentru evaluarea recoltelor în lan după aspectul vegetativ, se folosesc metoda subiectivă şi metoda obiectivă descrise la evaluarea recoltei la cerealele păioase.

Prin metoda subiectivă se determină:
— numărul mediu de plante la metrul pătrat;
— numărul mediu de boabe la plantă şi la metrul pătrat;
— greutatea a 1 000 boabe.

Greutatea a 1 000 boabe variază astfel:

In de ulei	5,5—14 g
Rapiţă Colza	4,3— 4,7 g
Rapiţă Naveta	3,0— 3,3 g
Muştar alb	4,5— 5,0 g

Producţia medie la hectar se calculează după formula:

$$P_m = \frac{N_b \cdot G}{1\,000} \cdot \frac{10\,000}{1\,000}, \qquad (15)$$

în care:

P_m este producţia medie la hectar, în kg;
N_b — numărul mediu de boabe la metrul pătrat;
G — greutatea a 1 000 boabe.

Prin metoda obiectivă cu rama metrică se verifică exactitatea rezultatelor obţinute la evaluările făcute după metoda subiectivă.

3. **Evaluarea recoltei la mac.** Evaluarea recoltei la mac se face cînd peste 30% din capsule au seminţele coapte, adică atunci cînd cel puţin 30% din

Scanned with OKEN Scanner

capsule se sparg la strîngere, seminţele în interiorul lor sună şi, aşezate în palmă, îşi schimbă culoarea din cafeniu închis în cenuşiu albăstrui.

La evaluarea producţiei medii este necesar să se determine următoarele elemente:

— densitatea plantelor la metrul pătrat,
— numărul mediu de capsule la plantă,
— greutatea medie a capsulei,
— procentul de seminţe în capsule,
— procentul de umiditate.

Densitatea plantelor şi numărul mediu de capsule la metrul pătrat se determină după metoda indicată pentru evaluarea recoltei la porumb.

Celelalte elemente sînt cuprinse în tabela 10.

TABELA 10.

Aprecierea culturii	Nnmărul plantelor la m²	Numărul mediu de capsule la plantă	Greutatea medie a capsulei g	Procentul de seminţe în capsule %	Umiditatea %	Producţia de sămînţă kg/ha
Foarte bună .	10—15	3	7—9	60	30	882—1 700
Bună	8—10	3	5—7	60	30	504—882
Slabă . . .	6—8	2	5—7	60	30	252—470
Foarte slabă .	4—6	1—2	5—7	60	30	sub 250

Pe baza elementelor determinate în lan şi a celor cuprinse în tabelă, se determină întîi producţia brută la hectar şi apoi se calculează producţia de sămînţă, la umiditatea normală.

Exemplu: la evaluarea recoltei unui lan de mac s-au obţinut următoarele rezultate:

Numărul mediu de capsule la m² 30
Greutatea medie a capsulei . . . . . 5 g
Producţia brută la m² (30 · 50) . . . . . 150 g
Producţia brută la ha $\left(\frac{150 \cdot 10\,000}{1\,000}\right)$ . . . . 1 500 kg.

Pentru determinarea producţiei de sămînţă se procedează astfel:

— Se reduce greutatea brută cu 40%, adică cu greutatea capsulelor:

$$\frac{1\,500 \cdot 40}{100} = 600;\ 1\,500 - 600 = 900 \text{ kg seminţe.}$$

— Se reduce greutatea seminţelor cu 30% pentru a se afla greutatea seminţelor la umiditatea normală:

$$\frac{900 \cdot 30}{100} = 270;\ 900 - 270 = 630 \text{ kg seminţe}$$

Deci producţia medie la hectar este de 630 kg seminţe cu umiditatea normală.

4. **Evaluarea recoltei la ricin.** La evaluarea recoltei în lan după aspectul vegetativ, este necesar să se stabilească numărul plantelor la metrul pătrat,

numărul mediu de boabe la metrul pătrat şi greutatea a 1 000 boabe, care variază între 300—400 g.

Producţia medie la hectar se calculează cu ajutorul formulei (15).

c. Evaluarea recoltei la plantele textile: cînepă, in pentru fuior şi bumbac

Evaluarea se face în lan după aspectul vegetativ al plantelor. Starea de vegetaţie este determinată de densitatea plantelor pe unitatea de suprafaţă, de vigoarea lor, de lungimea tulpinilor (la cînepă şi in), de numărul şi mărimea capsulelor (la bumbac), de uniformitatea culturii etc.

În cazul cînd lanul prezintă variaţii în densitatea şi dezvoltarea plantelor se delimitează în cultura respectivă porţiuni cu aspect vegetativ diferit, urmărindu-se ca din fiecare porţiune să se ia probe şi se stabileşte recolta după media ponderată.

Metodele şi epoca optimă de evaluare a recoltei diferă după specificul fiecărei culturi de plante textile.

1. **Evaluarea recoltei la cînepa pentru fuior.** Epoca optimă pentru evaluarea producţiei este perioada înfloritului plantelor mascule, a cînepei de vară.

La evaluarea producţiei de tulpini este necesar să se determine următoarele elemente:

— densitatea medie a tulpinilor la metrul pătrat,
— lungimea medie a tulpinilor la metrul pătrat.

Din fiecare porţiune din lan diferenţiată şi delimitată după aspectul vegetativ, se recoltează, pe diagonala lanului, cu ajutorul ramei metrice, un număr de probe care să reprezinte o medie pentru densitatea plantelor şi lungimea tulpinilor.

Tulpinile cuprinse cu rama metrică se seceră cît mai aproape de pămînt. Ele se numără pentru stabilirea densităţii plantelor pe un metru pătrat şi se împart în grupe după lungime. Fiecare grupă de lungime din fiecare probă se măsoară cu ajutorul riglei gradate, de la bază pînă la mijlocul inflorescenţei şi se face media aritmetică a lungimii pe probe.

Pe baza datelor obţinute se determină astfel densitatea medie a tulpinilor la metrul pătrat şi lungimea lor medie.

Exemplu:

Proba 1 = 272 tulpini la m² şi înălţimea medie 140 cm
Proba 2 = 282 tulpini la m² şi înălţimea medie 145 cm
Proba 3 = 270 tulpini la m² şi înălţimea medie 135 cm
Total 830 tulpini — 420 cm
Densitatea medie a tulpinilor 830 : 3 = 277 tulpini la m²
Lungimea medie a tulpinilor 420 : 3 = 140 cm.

La fel se procedează în fiecare porţiune delimitată, stabilindu-se astfel rezultate medii pentru fiecare porţiune din lan.

Datele asupra densităţii şi lungimii tulpinilor la metrul pătrat, prezintă o mare importanţă la aprecierea calităţii recoltei, întrucît există o corelaţie

Scanned with OKEN Scanner

strînsă între densitatea, lungimea și grosimea tulpinilor de cînepă, elemente care indică și calitatea fuiorului care se va obține la prelucrare.

Tulpinile de probă recoltate în modul indicat mai sus se leagă în unul sau mai mulți snopi, care se etichetează. Snopii legați și etichetați se transportă la locul stabilit pentru uscare, unde se cîntăresc și se așază în glugi (piramide). Timpul necesar uscării variază între 5 și 10 zile.

În timpul manipulării și uscării se va avea grijă ca snopii să nu se amestece, să nu-și piardă etichetele, iar tulpinile să să nu sufere schimbări sau deteriorări sub nici o formă.

După uscare, snopii se scutură de frunze și se cîntăresc din nou.

Pe baza datelor obținute în urma cîntăririi tulpinilor recoltate din diferitele porțiuni se stabilește producția medie la metrul pătrat pentru fiecare porțiune, în tulpini verzi (crude) și în tulpini uscate, apoi se calculează producția medie pentru lanul întreg, în tulpini verzi și în tulpini uscate.

Exemplu:

Tulpini verzi

Porțiunea 1 de 260 m²	greutatea totală 109 kg	Producția medie la m²	0,420 kg
Porțiunea 2 de 390 m²	greutatea totală 152 kg	Producția medie la m²	0,390 kg
Porțiunea 3 de 324 m²	greutatea totală 115 kg	Producția medie la m²	0,355 kg
Total 974 m²	376 kg		0,386 kg

Tulpini uscate fără frunze

Porțiunea 1 de 260 m²	greutatea totală 86 kg	Producția medie la m²	0,331 kg
Porțiunea 2 de 390 m²	greutatea totală 123 kg	Producția medie la m²	0,316 kg
Porțiunea 3 de 324 m²	greutatea totală 96 kg	Producția medie la m²	0,296 kg
Total 974 m²	305 kg		0,313 kg

Prin uscare greutatea a scăzut cu 71 kg sau cu circa 19%.
Producția medie de tulpini verzi la hectar este de 3 860 kg.
Producție medie la tulpini uscate la hectar este de 3 130 kg.

2. **Evaluarea recoltei la cînepa de sămînță.** Din terenul cultivat cu cînepă pentru producere de sămînță se delimitează porțiuni reprezentative de cîte 6—10 m².

Porțiunile alese se recoltează cu secera. Se separă apoi cu ajutorul mlăciului semințele aflate în inflorescențele tulpinilor.

Semințele rezultate se cîntăresc și greutatea lor se împarte la numărul metrilor pătrați, aflînd astfel producția medie la metrul pătrat. Aceasta înmulțită cu 10 000 dă producția medie la hectar.

3. **Evaluarea recoltei la inul pentru fuior.** Epoca optimă pentru evaluarea recoltei este cînd înfloritul s-a terminat, frunzele de la jumătatea de jos a tulpinii s-au scuturat, iar cele de la mijloc și de la partea de sus s-au îngălbenit, muchiile capsulelor încep să se îngălbenească, iar semințele capătă culoarea galbenă deschisă.

Evaluarea recoltei se face după metoda indicată pentru evaluarea producției la cînepă, cu următoarele completări:

1) recoltarea probelor se face prin smulgere, avîndu-se grija ca să se scuture bine tulpinile de pămînt;

2) lungimea tulpinilor se măsoară de la colet pînă la prima ramificație;

Scanned with OKEN Scanner

3) după uscare, tulpinile se decapsulează şi capsulele se desămînţează, stabilind separat la hectar producţia medie de capsule şi producţia medie de seminţe.

4. **Evaluarea recoltei la bumbac.** Pentru evaluarea recoltei medii la hectar este necesar să se determine următoarele elemente:

— numărul mediu de capsule la metru.
— distanţa medie între rînduri,
— greutatea medie a capsulei.

Numărul mediu de capsule la metru se determină astfel:

În cazul loturilor mari, se măsoară mai multe porţiuni a cîte 5 metri în diferite locuri ale lanului şi se numără toate capsulele care au diametrul mai mare de 12 mm.

Numărul total de capsule se împarte la numărul total de metri, obţinîndu-se astfel numărul mediu de capsule la 1 metru.

Exemplu: De pe un hectar s-au delimitat 5 porţiuni a 5 metri, la care s-au găsit în total 200 capsule. Revin deci cîte 8 capsule la metru (200 : 25=8).

În raport cu suprafaţa unui lan, numărul porţiunilor a 5 metri şi distanţa între ele se stabilesc astfel (tabela 11):

Pentru suprafeţele mai mari de 100 ha se delimitează în plus la fiecare depăşire de 50 ha cîte 20 porţiuni, iar distanţa dintre porţiuni se măreşte cu cîte 5 m.

Un exemplu în acest sens ni-l oferă tabela 12.

TABELA 11. NUMĂRUL DE PORŢIUNI A 5 m ŞI DISTANŢA DINTRE ELE ÎN RAPORT CU SUPRAFAŢA LANULUI

Suprafaţa lanului, ha max.	Nr. de porţiuni a 5 m	Distanţa dintre porţiuni, m
0,5	3	40
1	5	45
5	9	75
10	15	80
20	25	90
30	32	100
40	36	105
50	40	110
100	50	140

TABELA 12. NUMĂRUL DE PORŢIUNI A 5 m ŞI DISTANŢA DINTRE ELE ATUNCI CÎND LANUL DEPĂŞEŞTE SUPRAFAŢA DE 100 ha

Suprafaţa lanului, ha	Nr. de porţiuni a 5 m	Distanţa dintre porţiuni, m
150	70	145
200	90	150
250	110	155 etc.

Delimitarea porţiunilor (de 5 ml.) la intervale anumite se face după procedeul indicat pentru evaluarea recoltei la cereale păioase după metoda obiectivă cu rama metrică.

La fiecare punct de oprire, porţiunea de 5 metri se măsoară pe rîndul situat în dreapta direcţiei de mers.

În cazul loturilor mici şi înguste, delimitarea porţiunilor de 5 metri se face la distanţe egale, pe una din diagonalele lanului.

Pentru stabilirea intervalelor dintre punctele de oprire, se împart atît lungimea, cît şi lăţimea lanului la numărul de porţiuni ce urmează a se delimita pe lanurile respective.

Rezultatele împărţirilor vor indica distanţa dintre punctele de oprire pe lungimea şi lăţimea lanului.

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu: Pe un lan de 0,9 ha, avînd lungimea de 180 m şi lăţimea de 50 m, urmează să se delimiteze, conform normelor, 5 porţiuni a cîte 5 metri.

Distanţele dintre punctele de oprire vor fi:

— pe lungimea lanului, 180 : 5=36 m;

— pe lăţimea lanului, 50 : 5=10 m.

Pornind de la un colţ al lanului, se ia prima probă la jumătatea distanţei stabilite pentru lungime, în cazul de faţă la 18 m, iar celelalte porţiuni se vor delimita la distanţele stabilite prin calcul (fig. 7).

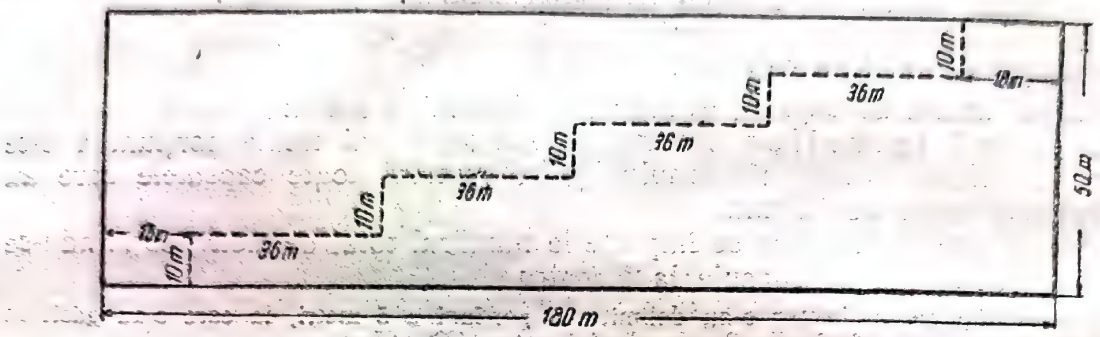


Fig. 7. Stabilirea intervalelor dintre punctele de oprire

Distanţa dintre rînduri se determină ţinînd seama de felul cum a fost însămînţat lanul.

Dacă semănatul s-a făcut cu maşina, distanţa dintre rînduri fiind uniformă, ea se află prin măsurare. În cazul semănatului după alte metode, distanţa dintre rînduri se află împărţind lăţimea lanului la numărul rîndurilor din lan.

Greutatea capsulei la soiurile de bumbac locale şi la cele importate variază între 2,5 şi 3 g.

Pe baza acestor elemente, se află producţia medie la hectar folosind tabela 13.

TABELA 13. RECOLTA, ÎN kg, LA HECTAR, CIND CAPSULA ARE 2,5 g

Numărul de capsule la 1 m de rînd	Distanţa dintre rînduri, în cm						
	40	45	50	55	60	65	70
5	312	277	250	226	208	192	178
6	375	333	300	271	250	230	214
7	437	389	350	317	292	269	250
8	500	444	400	362	333	308	286
9	562	500	450	407	375	346	321
10	625	555	500	452	416	385	357
11	687	611	550	498	458	423	392
12	750	666	600	542	500	461	428
RECOLTA, IN kg, LA HECTAR, CIND CAPSULA ARE 3 g							
5	375	333	300	273	250	231	214
6	450	400	360	327	300	277	257
7	525	466	420	382	350	323	300
8	600	533	480	436	400	369	343
9	675	600	540	491	450	415	386
10	750	666	600	545	500	462	429
11	825	733	660	600	550	508	472
12	900	799	720	655	600	554	514

Scanned with OKEN Scanner

În cazul cînd numărul de capsule găsit la 1 metru este mai mare de 12 (prevăzut în tabela 13), calculul se va face adunînd producţiile de la două numere din tabelă a căror sumă corespunde cu numărul de capsule la 1 metru.

Astfel, dacă un lan are în medie 15 capsule la 1 metru, distanţa dintre rînduri 65 cm şi greutatea capsulei 3 g, producţia medie la hectar se va calcula totalizînd producţiile medii din tabelă care corespund cu 10 capsule şi cu 5 capsule, adică:

462+231=693 kg/ha.

f. Evaluarea recoltei la sfecla de zahăr

Elementele necesare pentru evaluarea recoltei la sfecla de zahăr sînt:

— desimea plantelor la metrul pătrat sau la hectar,

— greutatea medie a rădăcinilor.

La determinarea recoltei se ţine seamă de felul cum a fost însămînţat lanul.

In cazul cînd sfecla a fost semănată în rînduri, se procedează astfel:

Se determină întîi lungimea totală a rîndurilor la hectar, împărţind suprafaţa de 10 000 m² la distanţa dintre rînduri exprimată în centimetri. De exemplu, 10 000 : 40=25 000 ml.

Se determină apoi numărul mediu de rădăcini pe 1 metru, alegînd în trei locuri ale lanului, porţiuni reprezentative a cîte 1 metru, se numără rădăcinile şi totalul lor se împarte la 3.

De exemplu: în prima porţiune s-au găsit 5 sfecle; în a doua, 4; în a treia 6. deci în total 15 sfecle. Numărul mediu la metru va fi de $\frac{13}{3}=5$ sfecle.

Inmulţind numărul mediu de sfecle cu lungimea totală a rîndurilor, se află numărul de sfecle la hectar. In cazul de faţă 5 · 25 000=125 000 de rădăcini la hectar.

Recolta medie la hectar se află înmulţind greutatea medie a unei rădăcini cu numărul de rădăcini obţinute la hectar.

Astfel, la o greutate medie de 0,200 kg, recolta la hectar va fi 0,200 · 125 000=25 000 kg/ha.

Recolta medie se poate evalua şi după procedeul indicat pentru porumb, şi anume: se determină numărul mediu al rîndurilor la metru şi numărul mediu de rădăcini la 1 metru; produsul acestor numere dă desimea plantelor la 1 m². Apoi se determină greutatea medie a rădăcinilor la metrul pătrat şi recolta la hectar.

In cazul cînd sfecla nu a fost semănată în rînduri, se procedează astfel:

Se determină desimea medie a plantelor la metrul pătrat, numărînd în 2—3 locuri ale lanului, sfeclele de pe o suprafaţă de cîte 10 m².

Apoi se determină greutatea rădăcinilor la metrul pătrat şi greutatea medie a unei rădăcini. Sfeclele se cîntăresc fasonate, adică fără frunze, scuturate de pămînt, curăţite de rădăcini secundare şi cu vîrful retezat la grosimea de circa 1 cm în diametru.

Cunoscînd numărul de sfecle la hectar şi greutatea medie a sfeclei, se determină prin calcul recolta la hectar.

Scanned with OKEN Scanner

g. Evaluarea recoltei la cartofi

Elementele necesare pentru evaluarea producției sînt următoarele:
— numărul cuiburilor la metrul pătrat și la hectar,
— producția medie de cartofi la cuib.

Se determină mai întîi numărul rîndurilor la metru. În acest scop se măsoară 10 m perpendicular pe direcția rîndurilor, se numără rîndurile cuprinse pe această distanță și numărul găsit se împarte la zece.

De exemplu: la 10 m s-au găsit 16 rînduri, deci la 1 metru revin 1,6 rînduri.

Apoi se determină numărul mediu de cuiburi la 1 metru, și anume se numără cuiburile pe rînd pe o distanță de 10 m în 3—5 porțiuni caracteristice din cîmp respectiv, și se stabilește media cuiburilor la metru.

De exemplu: s-au numărat cuiburile la trei din rîndurile cîmpul pe o distanță de cîte 10 m și s-au găsit la unul 22 cuiburi, la altul 26 și la al treilea rînd 27 cuiburi, deci în total 75 cuiburi la cele trei rînduri, revenind astfel $\frac{75}{30}=2{,}5$ cuiburi la metru.

Înmulțind numărul cuiburilor la 1 metru cu numărul rîndurilor la metru, se obține numărul cuiburilor la 1 m². În cazul de față 2,5 · 1,6=4 cuiburi la 1 m² sau 40 000 cuiburi la 1 ha.

Pentru determinarea producției medii de cartofi la cuib, se procedează astfel: se scot cartofii din 10—30 cuiburi, luate la întîmplare, se curăță de pămînt și se cîntăresc. Greutatea obținută se împarte la numărul cuiburilor recoltate, obținîndu-se astfel producția medie la cuib.

Pe baza elementelor de mai sus se calculează recolta medie la hectar.

Exemplu:
— numărul cuiburilor la hectar — 40 000,
— producția medie de cartofi la cuib — 650 g.
— recolta medie la hectar — $\frac{650 \cdot 40\,000}{1\,000}$ =26 000 kg/ha.

h. Evaluarea recoltei la tutun

Foile de tutun se recoltează în mai multe reprize, de 5—6 și chiar de 7 ori. Recolta se evaluează înainte de ultima repriză a culesului foilor.

Se procedează astfel:

Se determină întîi lungimea totală a rîndurilor la hectar (10 000 : distanța dintre rînduri).

Se aleg apoi mai multe rînduri (30—50) de pe care se recoltează foile de tutun pe o distanță de cîte 2—3 m.

Greutatea recoltei la 1 metru este egală cu $\frac{g}{n}$,

în care:

g este greutatea foilor recalculată la starea uscată[1]);
n — numărul metrilor de pe care s-au recoltat foile.

Recolta parțială la hectar (ultima repriză) este

$$R_p = G \times N \qquad (16)$$

[1]) Greutatea foilor în stare uscată reprezintă 18—20% din greutatea foilor în stare verde

g. Evaluarea recoltei la cartofi

Elementele necesare pentru evaluarea producției sînt următoarele:
— numărul cuiburilor la metrul pătrat și la hectar,
— producția medie de cartofi la cuib.

Se determină mai întîi numărul rîndurilor la metru. În acest scop se măsoară 10 m perpendicular pe direcția rîndurilor, se numără rîndurile cuprinse pe această distanță și numărul găsit se împarte la zece.

De exemplu: la 10 m s-au găsit 16 rînduri, deci la 1 metru revin 1,6 rînduri.

Apoi se determină numărul mediu de cuiburi la 1 metru, și anume se numără cuiburile pe rînd pe o distanță de 10 m în 3—5 porțiuni caracteristice din cîmp respectiv, și se stabilește media cuiburilor la metru.

De exemplu: s-au numărat cuiburile la trei din rîndurile cîmpul pe o distanță de cîte 10 m și s-au găsit la unul 22 cuiburi, la altul 26 și la al treilea rînd 27 cuiburi, deci în total 75 cuiburi la cele trei rînduri, revenind astfel $\frac{75}{30}=2{,}5$ cuiburi la metru.

Înmulțind numărul cuiburilor la 1 metru cu numărul rîndurilor la metru, se obține numărul cuiburilor la 1 m². În cazul de față 2,5 · 1,6=4 cuiburi la 1 m² sau 40 000 cuiburi la 1 ha.

Pentru determinarea producției medii de cartofi la cuib, se procedează astfel: se scot cartofii din 10—30 cuiburi, luate la întîmplare, se curăță de pămînt și se cîntăresc. Greutatea obținută se împarte la numărul cuiburilor recoltate, obținîndu-se astfel producția medie la cuib.

Pe baza elementelor de mai sus se calculează recolta medie la hectar.

Exemplu:
— numărul cuiburilor la hectar — 40 000,
— producția medie de cartofi la cuib — 650 g.
— recolta medie la hectar — $\frac{650 \cdot 40\,000}{1\,000}=26\,000$ kg/ha.

h. Evaluarea recoltei la tutun

Foile de tutun se recoltează în mai multe reprize, de 5—6 și chiar de 7 ori. Recolta se evaluează înainte de ultima repriză a culesului foilor.

Se procedează astfel:

Se determină întîi lungimea totală a rîndurilor la hectar (10 000 : distanța dintre rînduri).

Se aleg apoi mai multe rînduri (30—50) de pe care se recoltează foile de tutun pe o distanță de cîte 2—3 m.

Greutatea recoltei la 1 metru este egală cu $\frac{g}{n}$, în care:

g este greutatea foilor recalculată la starea uscată[1]);
n — numărul metrilor de pe care s-au recoltat foile.

Recolta parțială la hectar (ultima repriză) este

$$R_p = G \times N \qquad (16)$$

[1]) Greutatea foilor în stare uscată reprezintă 18—20% din greutatea foilor în stare verde

în care:

G este greutatea recoltei la 1 metru,
N — numărul total al rîndurilor la hectar.

Pentru determinarea recoltei totale la hectar se adună întîi rezultatele obţinute la fiecare culeş efectuat.

Pentru aceasta se cîntăresc 5—6 sfori de tutun de la fiecare culeş şi se stabileşte greutatea medie a unei sfori. Greutatea medie înmulţită cu numărul sforilor dă greutatea recoltei obţinute la fiecare culeş.

Adunînd apoi greutatea recoltei de la fiecare culeş cu cea evaluată (pentru ultima repriză) se obţine recolta totală la hectar.

i. Evaluarea recoltei la plantele de nutreţ

La stabilirea recoltei unui lan cultivat cu plante de nutreţ se ţine seamă de toţi factorii care influenţează producţia: condiţiile naturale în care s-au dezvoltat plantele, starea de vegetaţie a plantelor, vîrsta culturii (la plantele de nutreţ perene), desimea plantelor, aplicarea regulilor agrotehnice, scopul pentru care sînt cultivate (pentru nutreţ, pentru sămînţă sau mixt) etc.

1. **Evaluarea producţiei de masă verde şi de fîn.** Se face pe baza probelor recoltate pe diagonală din porţiunile cele mai caracteristice ale lanului respectiv. Probele se iau din trei locuri pentru suprafeţe mai mici de 20 ha şi din cinci locuri pentru suprafeţe mai mari. Dacă lanul prezintă variaţii mari, atunci recolta se evaluează pentru fiecare porţiune delimitată şi apoi se face media ponderată pe întregul lan.

Pentru evaluarea recoltei de masă verde şi fîn, probele se iau cît mai aproape de epoca optimă de recoltare.

Probele se iau de pe suprafaţa de 1 m², ele se cîntăresc şi apoi se face media între cele trei sau cinci probe pe baza cărora se calculează producţia de masă verde la hectar.

Transformarea producţiei de masă verde în fîn se face prin calcul, socotîndu-se că 1 kg fîn corespunde cu:

3 —4 kg masă verde de lucernă, trifoi şi sparcetă,
3,5—5 kg masă verde de ghizdei,
5 kg masă verde de borceag,
3 —3,5 kg masă verde de graminee perene,
3,5—4 kg masă verde de iarbă de Sudan.

Unele plante de nutreţ dau o singură coasă, cum sînt măzărichea şi unele soiuri de sparcetă; altele dau 2—3 coase şi chiar mai multe. Această însuşire este determinată de viteza de regenerare a plantelor. Din acest punct de vedere, plantele de nutreţ se împart în două grupe:

1) Plante care lăstăresc repede, cum sînt: lucerna, trifoiul roşu şi alb, ghizdeiul, ovăzciorul şi golomăţul. Aceste plante dau de obicei 2—3 coase. Din producţia totală, prima coasă reprezintă 50—70%, coasa a doua, 20—40% şi coasa a treia, 10—20%;

2) Plante care lăstăresc încet, cum sînt: sparceta, timoftica, păiuşul de livadă, pirul crestat şi obsiga. Prima coasă reprezintă 80—90% din producţia totală, iar coasa a doua numai 10—20%. Iarba de Sudan la prima coasă dă 50—80% din producţia totală şi la a doua coasă 20—50%.

Scanned with OKEN Scanner

2. **Evaluarea producției probabile de semințe.** Se face pe baza numărului de plante care au fructificat sau numărului de lăstari fertili, la unitatea de suprafață.

Pentru aceasta se iau probe de pe suprafața de 1 m², din trei locuri și se numără plantele care au fructificat sau se numără lăstarii fertili.

Numărul mediu de lăstari fertili care s-a găsit se înmulțește cu producția medie a unui lăstar și astfel se obține producția pe 1 m² și se calculează producția la hectar.

In tabela 14 sînt indicate, pentru orientare, producțiile medii de fîn și de sămînță la hectar, precum și producțiile de sămînță de pe un lăstar fertil.

TABELA 14. PRODUCȚIA MEDIE DE FIN ȘI SĂMINȚA LA HECTAR ȘI PRODUCȚIA DE SAMINȚA DE PE UN LASTAR FERTIL

Planta	Producția medie de fîn kg/ha	Producția medie de sămînță kg/ha	Producția de semințe a unui lăstar fertil		
			minimă kg	medie kg	maximă kg
Leguminoase					
Lucernă	5—6 000	125— 240	0,06	0,09	0,12
Trifoi roșu	4—5 000	125— 300	0,06	0,10	0,15
Trifoi alb	3—4 000	150— 600	0,025	0,062	0,1
Sparcetă	4—6 000	500— 600	0,16	0,17	0,19
Ghizdei	4 5 000	150— 250	0,075	0,1	0,125
Borceag	3—4 000	800—1 200	0,04	0,5	0,6
Graminee					
Pir crestat	1 500—2 500	150— 400	0,02	0,04	0,057
Obsigă	5—6 000	300— 400	0,05	0,06	0,07
Timoftică	4—5 000	200— 800	0,053	0,13	0,21
Păiuș de livadă	6—7 000	300— 400	0,09	0,1	0,11
Ovăzcior	6—7 000	200— 800	0,03	0,077	0,12
Golomăț	4—5 000	400—1 000	0,09	0,16	0,22
Gazon	3—4 000	300— 900	0,035	0,071	0,10
Iarbă Sudan	5—6 000	800—1 000	2,0	2,25	2,5

Cifrele arătate pentru producția de fîn reprezintă producția totală, adică suma coaselor dintr-un sezon de vegetație.

j. Evaluarea recoltei la legume

Tehnica evaluării diferă după felul cum sînt cultivate legumele: — în straturi sau biloane, și după cum sînt irigate sau neirigate.

1. **La culturile în straturi.** Se aleg straturi din cele mai caracteristice, care reprezintă media producției grădinii și se numără plantele din aceste straturi sau se numără plantele (tufele, firele) de pe straturi luate din 5 în 5 m sau din 3 în 3 m pe una din diagonalele grădinii.

Suprafaţa straturilor precum şi numărul plantelor se totalizează, determinîndu-se numărul plantelor la metrul pătrat. Apoi pe baza greutăţii medii a fructelor se determină producţia la metrul pătrat, respectiv la hectar.

Exemplu: De pe trei straturi avînd în total 60 m² s-au numărat 120 de plante. Densitatea medie a fructelor la plantă fiind de 10 fructe, rezultă că cele 120 de plante au 1 200 de fructe. La 1 m² revin 1 200 : 60 = 20 fructe.

Greutatea unui fruct fiind de circa 50 g, rezultă că greutatea fructelor la metrul pătrat este de 1 000 g sau 10 000 kg/ha.

2. **La culturile în biloane.** Se determină:

— lungimea totală a rîndurilor,
— numărul firelor la 1 m,
— greutatea fructelor la 1 m,
— producţia medie la metrul pătrat,
— producţia la hectar.

Exemplu: Pe o suprafaţă de 3 000 m² pătlăgele roşii, distanţa dintre rînduri este de 50 cm şi dintre fire de 40 cm, iar greutatea fructelor pe fir este de 0,5 kg.

Pe baza acestor elemente se evaluează producţia la hectar în felul următor:

3 000 : 0,50 = 6 000 m lungime totală a rîndurilor,
1 : 0,40 = 2,5 fire la 1 m;
0,5 · 2,5 = 1,250 kg producţie la 1 m;
1,250 · 6 000 = 7 500 kg producţia totală;
7 500 : 3 000 = 2,5 kg producţie la 1 m²;
2,5 · 10 000 = 25 000 kg/ha.

La aprecierea producţiei la legume se pot folosi ca orientare datele cuprinse în tabela 15

TABELA 15.

Specia	Densitatea normală a plantelor la		Numărul de fructe la plantă	Greutatea unui fruct,	Producţia normală:		
	ha	m²		g	kg/ha	kg/m²	kg/plantă
Roşii timpurii irigate	20 000	2—3	10	50	10 000	1	0,5
Roşii de vară irigate	18 000	2	10—12	80	20 000	2	1,2
Roşii de toamnă irigate	16 000	2	8—10	80	15 000	1,5	0,7
Roşii de toamnă neirigate	16 000	1—2	6—8	60	10 000	1	0,5
Ardei	50 000	5	4—6	50	8 000	0,8—1	0,15—0,2
Vinete	32 000	3—4	4—6	150	20 000	2	0,5—0,7
Castraveţi	10 000	1	4—5	150	10 000	1	1
Dovlecei	10 000	1	5—6	200—250	15 000	1,5	1,5
Varză timpurie	40 000	3,4	—	0,5	15 000	1,5	0,4—0,5
Varză de vară	20 000	2	—	1	20 000	2	1
Varză de toamnă	20 000	2	—	1—1,5	25 000	2,5	1—1,5
Conopidă de vară	35 000	3—4	—	0,2	8 000	0,8	0,2
Gulii	50 000	5	—	0,2—0,3	10 000	1	0,2—0,3
Mazăre	500 000	50	—	—	4 000	0,4	0,008—0,01
Fasole	400 000	40	—	—	3 000	0,3	0,007—0,01
Ceapă arpagic	400 000	40	—	0,02—0,06	8 000	0,8	0,02—0,06
Ceapă de apă	300 000	30	—	0,07—0,1	20 000	2	0,07—0,1
Usturoi	400 000	40	—	0,02—0,04	3 000	0,3	0,02—0,04
Morcovi	300 000	30	—	—	12 000	1,2	0,04—0,06
Pătrunjel	300 000	30	—	—	8 000	0,8	0,03—0,05
Păstîrnac	250 000	25	—	—	10 000	1	0,04—0,05
Sfeclă roşie	200 000	20	—	—	18 000	1,5	0,1—0,2

k. Evaluarea recoltei la fructe

Evaluarea recoltei probabile de fructe se face pe specii, în trei etape, și anume: la mijlocul lunilor mai, iunie și iulie. Ea poate cuprinde o livadă, o comună, un raion etc.

Pentru executarea lucrării pe raion, comunele se împart după producție în următoarele categorii:

— cu producție foarte bună,
— cu producție bună,
— cu producție medie,
— cu producție slabă.

Pentru stabilirea producției medii la pom pe categorii de comune și pe specii, se iau în considerare numai 50% din numărul comunelor din categoriile respective, care să reprezinte media de producție pe categorii, iar dacă numărul comunelor dintr-o categorie trece de 10, evaluarea se face numai la 5 comune.

În cazul cînd recolta diferitelor specii nu permite clasarea comunelor în cele patru categorii de producție, clasarea lor se face pe specii.

În comunele alese, evaluarea se face în 2—3 perimetre care au plantații masive și care reprezintă media producției din comună pentru categoria și specia respectivă. În fiecare perimetru se evaluează recolta la cel puțin 10 pomi, care să reprezinte media perimetrului și categoriei.

Pentru stabilirea recoltei medii la pom se numără fructele la cel puțin $^1/_4$ din numărul ramurilor schelet, și anume la acelea care reprezintă media producției unei ramuri, iar numărul de fructe obținut se raportează la pomul întreg (de exemplu un măr are 12 ramuri schelet; se numără merele de pe 3 ramuri schelet; numărul obținut înmulțit cu 4 dă numărul de mere din acel pom). În același fel se procedează și cu ceilalți nouă pomi reprezentativi din perimetru. Se adună apoi numărul de mere de la cei 10 pomi și se împarte cu 10 pentru a se obține numărul mediu de fructe la pom din acel perimetru.

Pentru determinarea recoltei medii la pom în kilograme, numărul mediu de fructe la pom se împarte cu numărul mediu de fructe la kilogram, ținînd seamă de soiuri. Ca orientare se pot folosi următoarele date: mere 15 bucăți la kilogram, pere — 10, gutui — 7, prune — 50, caise — 30, piersici — 20, nuci — 110, cireșe și vișine — 300. Înmulțind recolta medie la pom în kilograme cu numărul de pomi pe rod din perimetru, se obține recolta totală, în kilograme a perimetrului.

Pentru a se evalua recolta medie la pom pe comună, se adună recolta totală a celor 2—3 perimetre și se împarte la numărul total de pomi pe rod din aceste perimetre.

La fel se procedează și pentru comunele din celelalte categorii.

Producția medie la pom pe raion se stabilește după formula:

$$P_m = \frac{P_{t_1} + P_{t_2} + P_{t_3} + P_{t_4}}{n}, \qquad (17)$$

în care:

P_m este producția medie la pom pe raion;
P_{t_1} P_{t_2} — producția totală a fiecărei categorii;
n — numărul total de pomi la care s-a stabilit producția

Producţia totală pe raion va fi

$$P_{t.r.} = P_m \cdot n_t \qquad (18)$$

în care:

P_m este producţia medie la pom pe raion;
n_t — numărul de pomi pe rod din raion.

1. Evaluarea recoltei la viile pe rod

Evaluarea recoltei la viile pe rod se face la trei epoci:

— la sfîrşitul înfloritului, adică la începutul formării bobului (1—20 iulie),

— la coacerea în pîrgă, după ce bobul s-a format şi a început depunerea zahărului (15 august—1 septembrie),

— înaintea culesului, cînd strugurii au trecut de maturitatea fiziologică şi se apropie de cea comercială sau industrială (10—25 septembrie).

Evaluarea la trei epoci permite planificarea justă a inventarului şi atelajelor, amenajarea din timp a clădirilor, repararea vaselor necesare etc.

Tehnica evaluării. Înainte de a se trece la evaluarea recoltei de struguri, trebuie să se cunoască precis următoarele elemente:

— suprafaţa viei, în hectare;
— numărul de butuci plantaţi la hectar;
— numărul de butuci lipsă la hectar.

Numărul butucilor plantaţi la hectar se calculează după distanţele de plantare, folosind formula:

$$N = \frac{1\,000}{D_i \cdot D_b} \qquad (19)$$

în care:

N este numărul de butuci plantaţi la hectar;
D_i — distanţa dintre rînduri;
D_b — distanţa dintre butuci pe rînd.

Din numărul butucilor plantaţi la hectar se scade numărul butucilor care lipsesc la hectar şi se obţine numărul de butuci existenţi. De aceea calculul butucilor existenţi cît şi a lipsurilor se raportează la hectar.

În cazul cînd via are diferite distanţe de plantare, suprafaţa ei se împarte pe categorii cu acelaşi număr de butuci plantaţi la hectar, determinările de mai sus se fac separat pe categorii, iar numărul mediu de butuci existenţi la hectar se calculează cu ajutorul formulei:

$$B = N_b - N_g \qquad (20)$$

în care:

B este numărul mediu de butuci existenţi la hectar;
N_b — numărul mediu de butuci plantaţi la hectar;
N_g — numărul mediu de butuci lipsă la hectar.

Pentru uşurarea lucrărilor de evaluare viile se împart apoi în parcele de 25—50 ha, ţinînd seama de sol, expoziţie şi soi de struguri.

Scanned with OKEN Scanner

P r i m a e v a l u a r e. Din fiecare parcelă delimitată se iau din fiecare soi de viţă cîte 1% butuci pe rod şi se numără ciorchinii formaţi. Totalul ciorchinilor rezultaţi din numărătoare se înmulţeşte cu greutatea medie a unui ciorchine. Rezultatul se împarte la numărul butucilor de pe care s-au numărat ciorchinii şi se obţine astfel producţia medie la butuc.

Producţia medie la butuc înmulţită cu numărul butucilor pe rod din soiurile respective dă producţia totală de struguri.

Greutatea medie a unui ciorchine variază între 200—250 g, după regiune.

Producţia medie la butuc se determină după formula:

$$P_m = \frac{G \cdot N_c}{N_b}, \qquad (21)$$

în care:

P_m este producţia medie la butuc,
G — greutatea medie a unui ciorchine din toate soiurile,
N_c — numărul total al ciorchinilor număraţi,
N_b — numărul butucilor de pe care s-au numărat ciorchinii.

Producţia medie de struguri la hectar este egală cu producţia medie la butuc înmulţită cu numărul butucilor pe rod.

Cantitatea probabilă de vin care va rezulta, se calculează cu ajutorul formulei:

$$C = S \cdot P \cdot 0{,}65 \qquad (22)$$

în care:

C este cantitatea de vin care va rezulta (inclusiv drojdia),
S — suprafaţa viei în ha,
P — producţia de struguri, în kg/ha.
0,65 — coeficient de transformare a strugurilor în must, sau randamentul de prelucrare al strugurilor.

A d o u a e v a l u a r e. Din fiecare parcelă delimitată se culeg şi se cîntăresc strugurii de pe 50 butuci, cîte 10 butuci din 5 locuri.

Producţia medie la butuc se calculează după formula:

$$P_m = \frac{G}{50}, \qquad (23)$$

în care:

P_m este producţia medie la butuc;
G — greutatea totală a strugurilor culeşi;
50 — numărul butucilor de pe care s-au cules strugurii.

Butucii de pe care se culeg strugurii trebuie aleşi în aşa fel încît să caracterizeze producţia pe întreaga parcelă.

Dacă nu este posibil să se stabilească producţia la butuc pe soiuri, atunci cei 50 de butuci de probă se aleg din soiurile predominante în parcela respectivă.

Pentru verificare, se culege un hectar cu struguri copţi şi recolta obţinută se cîntăreşte. In felul acesta se pot preciza şi elimina greşelile făcute la evaluarea strugurilor după un număr limitat de butuci.

Scanned with OKEN Scanner

In cazul cînd viile sînt plantate pe soiuri şi recolta se prezintă peste tot uniformă, se evaluează 10—20% din suprafaţa parcelei. Pe baza datelor privind numărul de butuci la hectar şi producţia la butuc, se calculează producţia medie la hectar şi producţia pe întreaga parcelă.

A treia evaluare. Se face cu cîteva zile înainte de începerea culesului viei. Se foloseşte aceeaşi metodă ca la a doua evaluare, adică se determină recolta medie la butuc şi la hectar, cu singura deosebire că se parcurge întreaga suprafaţă a viei şi se evaluează hectar cu hectar.

Dacă în perioada evaluării au căzut brume timpurii, producţia evaluată se va micşora cu 10%. Acest scăzămînt se justifică prin faptul că brumele timpurii influenţează negativ concentraţia sucului din bob.

m. Formulare tip pentru evaluările oficiale ale recoltelor

Rezultatele evaluărilor oficiale ale recoltelor se înscriu în formulare speciale.

Fiecare model de formular se referă la o anumită perioadă, corespunzătoare epocii de coacere a culturilor supuse evaluării (15—30 mai; 15—10 iulie; 5 iulie—5 august; 5—30 august; 5 septembrie—10 octombrie) şi cuprinde, pe grupe de culturi, date preliminare de evaluare şi date definitive.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

III. EVALUAREA PIERDERILOR CARE INFLUENȚEAZA RECOLTELE AGRICOLE

A. Evaluarea pierderilor cauzate de calamități naturale

Pentru stabilirea justă a gradului de distrugere produsă de calamitățile naturale: brumă, grindină, secetă, ploi torențiale etc. este necesar să se cerceteze minuțios plantele de pe parcela care a suferit pierderi.

Cercetările se completează cu datele privind cantitatea precipitațiilor atmosferice în intervalul de timp respectiv, temperatura aerului, aplicarea regulilor agrotehnice prevăzute în agrominim etc. O agrotehnică superioară sporește rezistența plantelor împotriva condițiilor de vegetație nefavorabile, putîndu-se astfel obține recolte mai constante.

Întinderea suprafeței calamitate se stabilește la culturile de cîmp prin măsurători. Ca material auxiliar se pot folosi planurile de amenajări funciare și alte documente care indică suprafața de pe care semănăturile au fost distruse total sau parțial.

Întinderea suprafeței calamitate în livezile cu pomi de diferite specii se stabilește pe specii, înmulțind numărul de pomi pe rod din fiecare specie cu norma de plantare stabilită pe specii.

a. Evaluarea pierderilor la culturile calamitate în primele faze de creștere

Pentru evaluarea pierderilor la culturile aflate în primele faze de creștere se folosesc, după cazuri, două metode:

— prima metodă se aplică terenurilor care urmează a fi însămînțate din nou, total sau parțial. La evaluarea pierderilor se iau ca bază numărul plantelor distruse și numărul celor rămase nevătămate;

— a doua metodă se aplică la evaluarea pierderilor pe baza recoltei obținute de pe suprafețele lăsate pentru recoltare.

La baza ambelor metode stă același principiu: comparația parcelei calamitate cu o parcelă intactă. Numai prin comparație se poate stabili just numărul plantelor distruse sau cantitatea de recoltă pierdută. În acest scop este necesar să se aleagă just parcela necalamitată, pe care desimea plantelor să fie echivalentă cu acea pe care a avut-o parcela calamitată înainte de acțiunea calamității. Orice abatere în alegerea justă atrage după sine falsificarea rezultatelor evaluării.

La luarea probelor pentru numărarea plantelor distruse și a celor rămase neatinse se folosește rama metrică. Numărul probelor depinde de suprafața care a suferit pierderi și de gradul de uniformitate al distrugerii.

Rama se aşază într-un unghi de 45° faţă de direcţia rîndurilor culturii la care se evaluează pierderile.

In practica evaluării pierderilor cauzate de calamităţi, se pot întîlni cazuri diferite care determină diferite moduri de evaluare.

1. **Evaluarea pierderilor cînd desimea plantelor a rămas normală.** In acest caz evaluarea se face fără a se recurge la o parcelă martor.

In cadrul fiecărei rame metrice, se numără separat plantele vii şi separat cele distruse, se adună rezultatele obţinute la toate ramele, iar cele două sume rezultate se împart la numărul ramelor aşezate. Se obţine astfel numărul mediu de plante vii şi numărul mediu de plante distruse la 1 m².

Procentul de distrugere se calculează astfel:

$$\frac{\text{numărul mediu de plante distruse la 1 m}^2 \text{ înmulţit cu 100}}{\text{totalul plantelor la 1 m}^2} \qquad (24)$$

Exemplu: Pe o parcelă de grîu s-au aşezat 10 rame. In urma numărării plantelor din cadrul fiecărei rame şi a totalizării plantelor, s-au obţinut în total 4 100 plante, dintre care 200 plante vii şi 3 900 plante distruse (la care au rămas numai resturi prinse de teren).

Procentul de distrugere va fi:

$$\frac{3\,900 \cdot 100}{4\,100} = 95{,}1\%.$$

2. **Evaluarea pierderilor prin comparaţie cu o parcelă martor, neatinsă de calamitate.** In acest caz, parcela necalamitată indică densitatea normală a plantelor la 1 m².

Exemplu: O cultură de grîu de toamnă a suferit din cauza îngheţului. Resturile plantelor distruse au dispărut în parte, fiind luate la începutul primăverii de apele provenite din topirea zăpezii, încît desimea normală a plantelor nu se poate constata decît pe o parcelă care nu a suferit pierderi.

Numărînd plantele rămase, s-au găsit în medie 120 plante vii la 1 m², iar pe parcela necalamitată, s-au găsit în medie 370 plante la 1 m². Deci în urma îngheţului au pierit 250 plante.

Procentul de distrugere va fi:

$$\frac{250 \cdot 100}{370} = 65{,}5\%$$

Acest mod de evaluare se poate aplica numai dacă plantele au răsărit normal în toamnă.

3. **Evalarea pierderilor într-o parcelă cu semănătură răsărită rar.** In cazul semănăturilor răsărite rar (datorită agrotehnicii inferioare sau altor cauze) şi care în urmă au mai suferit pierderi datorite unei calamităţi, procentul de distrugere se calculează în raport cu densitatea normală a plantelor la metrul pătrat stabilită pe o parcelă normal răsărită şi necalamitată.

Exemplu: Pe o parcelă de orz de toamnă răsărit rar şi lovit de brumă timpurie, s-au determinat în medie 260 plante la metrul pătrat, dintre care 30 plante vii şi 230 plante distruse. In comparaţie, pe o altă parcelă cu semănătura răsărită normal şi necalamitată s-au determinat în medie 400 plante la metrul pătrat.

Desimea plantelor înainte de acţiunea brumei:

$$\frac{260 \cdot 100}{400} = 65\%$$

Procentul de distrugere din cauza brumei:

$$\frac{230 \cdot 100}{400} = 57{,}5\%$$

Scanned with OKEN Scanner

4. **Evaluarea pierderilor cauzate de calamități naturale, dăunători și boli.** In cazul cînd semănăturile aflate în primele faze de creștere au suferit stricăciuni atît din cauza calamităților naturale, cît și din cauza dăunătorilor sau a bolilor, procentul de distrugere se calculează separat pentru plantele distruse din cauza calamităților naturale și separat pentru plantele distruse de dăunători sau boli. La probele luate cu rama metrică de pe parcela dăunată, se numără separat plantele vii, plantele distruse din cauza calamității și plantele atacate de dăunători sau boli, apoi se determină numărul mediu de plante la metrul pătrat.

Exemplu: O cultură de in a fost atacată de dăunători (purici) și a suferit de secetă. In urma numărării plantelor de pe parcela dăunată s-a constatat la 1 m² 240 plante distruse din cauza atacului de purici și 430 din cauza secetei, iar 40 plante au rămas vii.

Deci înainte de atacul puricilor și de distrugerea provocată de secetă, densitatea era de 710 plante la 1 m².

Procentul de distrugere din cauza dăunătorilor:

$$\frac{240 \cdot 100}{710} = 33{,}8\%$$

Procentul de distrugere din cauza secetei:

$$\frac{430 \cdot 100}{710} = 60{,}5\%$$

Pe baza evaluării pierderilor cauzate culturilor în primele faze de creștere, se hotărăște dacă parcela calamitată se însămînțează din nou, parțial sau complet, dacă se va folosi ca nutreț verde sau dacă se lasă pînă la recoltarea normală. La cele care se lasă pînă la recoltarea normală, procentul de distrugere se calculează în preajma recoltării.

b. Evaluarea pierderilor la culturile calamitate în ultimele faze de creștere

1. **Evaluarea pierderilor după metoda treieratului probelor.** Pentru stabilirea procentului de distrugere a culturilor prin metoda treieratului probelor, se iau probe de pe parcela calamitată și de pe o parcelă necalamitată. Alegerea justă a parcelei necalamitate prezintă o mare importanță pentru evaluarea pierderilor.

Probele se recoltează cu rama metrică. Toate probele luate de pe parcela calamitată se strîng, se treieră, se triorează și se cîntăresc separat; la fel se procedează cu toate probele și de pe parcela necalamitată. Rezultatele respective ale cîntăririi se împart la numărul probelor, obținîndu-se astfel recolta medie la metrul pătrat, pe baza căreia se calculează recolta medie la hectar.

Diferența între recolta la hectar a parcelei necalamitate și aceea a parcelei calamitate reprezintă pierderea cauzată de calamități.

Exemplu: De pe o parcelă de grîu calamitată de grindină s-au luat 30 probe, din care au rezultat în total 3,6 kg boabe. In medie revine cîte 120 g/m² sau 1 200 kg/ha.

Concomitent s-au recoltat 30 de probe de pe parcela necalamitată, din care au rezultat în total 6 kg boabe. La 1 m² revin astfel 200 g boabe, iar la hectar 2 000 kg. Pierderea din cauza grindinii este deci de 800 kg/ha.

Procentul de distrugere este $\frac{800 \cdot 100}{2\,000} = 40\%$.

2. **Evaluarea pierderilor la culturi calamitate complet.** In cazul cînd întreaga suprafață a culturii a fost calamitată și nu este posibil să se găsească

ca termen de comparaţie o parcelă similară necalamitată, procentul de distrugere se calculează luînd ca termen de comparaţie recolta medie la hectar pe ultimii 3 ani normali, obţinută în gospodăria respectivă. Nu se iau în considerare anii cu recolta pronunţat scăzută, dacă scăderea a provenit din cauza calamităţilor naturale.

3. **Evaluarea pierderilor la culturile de cereale calamitate de secetă în timpul maturităţii în lapte.** În cazul cînd culturile de cereale au fost calamitate de secetă în perioada maturităţii în lapte, ceea ce determină scăderea în greutate a boabelor, evaluarea pierderilor se face aplicînd metoda determinării greutăţii a 1 000 boabe.

În acest scop, din cîteva locuri de pe parcela calamitată, se strîng cîteva mănunchiuri de spice, care se treieră, se triorează şi se zvîntă, ca să ajungă la umiditatea normală. La fel se procedează şi cu spicele culese de pe parcela martor, necalamitată. Apoi, la unul din laboratoarele pentru controlul semin-ţelor, se determină greutatea a 1 000 boabe de la probele luate din fiecare parcelă.

Diferenţa de greutate reprezintă pierderea cauzată de secetă.

Exemplu: O parcelă de grîu a fost dăunată de secetă în perioada coacerii, din care cauză boabele au rămas nedezvoltate, firave.

Greutatea a 1 000 boabe a fost de 24 g faţă de 39 g greutatea a 1 000 boabe de pe parcela nedăunată de secetă. Pierderea a 1 000 boabe este de 14 g.

Procentul de distrugere este $\frac{14 \cdot 100}{38} = 36{,}8\%$.

Această metodă se aplică numai cînd seceta a depreciat calitatea boabelor fără ca să influenţeze numărul boabelor din spic cum se întîmplă la ivirea secetei într-o perioadă de dezvoltare mai timpurie a cerealelor.

4. **Evaluarea pierderilor cauzate de calamităţi naturale şi de dăunători sau boli.** Metodele pentru determinarea pierderilor de recoltă diferă după natura distrugerilor şi după perioada cînd ele s-au produs.

În cazul cînd în urma atacului dăunătorilor sau al bolilor plantele atacate au fost distruse total, procentul de pierdere se calculează pe baza numărului de plante distruse. La probele luate se determină numărul total de plante şi numărul plantelor distruse din cauza dăunătorilor sau a bolilor. Impărţind numărul total al plantelor din probele luate din parcela similară necalamitată la numărul acestor probe, se determină numărul de plante la 1 m². Recolta de pe parcela calamitată şi aceea de pe parcela necalamitată se determină după metoda treieratului probelor.

În urma determinărilor se obţin următoarele elemente:

— numărul mediu de plante la metrul pătrat înainte de distrugerile cauzate de calamităţi naturale şi de dăunători sau boli (n),

— numărul mediu de plante distruse la metrul pătrat de dăunători sau de boli (N),

— recolta la hectar a parcelei necalamitate (R),

— recolta la hectar a parcelei calamitate (r).

Pe baza primelor două elemente se calculează procentul de plante distruse de către dăunători sau boli;

$$\text{Procentul de plante distruse} = \frac{n \cdot 100}{N}. \qquad (25)$$

Pe baza ultimelor două elemente se calculează pierderea de recoltă la hectar (S) și procentul general de distrugere datorită atît calamităților naturale, cît și dăunătorilor:

$$\text{pierderea de recoltă la hectar} = R - r \tag{26}$$

$$\text{procentul general de distrugere} = \frac{S \cdot 100}{N}. \tag{27}$$

Diferența dintre procentul general de distrugere a recoltei și cel de plante distruse de către dăunători sau de boli reprezintă procentul distrugerilor cauzate de calamități naturale.

5. **Evaluarea pierderilor cauzate la culturile de cereale de către ploi torențiale.** În cazul cînd ploile torențiale, singure sau însoțite de grindină, au provocat distrugeri totale sau parțiale în culturile de cereale, suprafețele dăunate se stabilesc prin măsurători, iar procentul de distrugere se determină în raport cu o suprafață necalamitată.

În cazul cînd în urma ploilor torențiale, apa a stagnat mai mult timp și, ca urmare, plantele, pe anumite porțiuni, s-au asfixiat, evaluarea pierderilor se face pentru fiecare porțiune în parte și prin totalizarea suprafețelor dăunate se determină procentul total al pierderilor cauzate de ploi torențiale.

B. Evaluarea pierderilor cauzate de insectele dăunătoare

a. Aprecierea gradului de vătămare

Insectele pot să atace atît organele vegetative ale plantelor cît și organele lor de reproducție. Unele insecte se hrănesc cu orice parte a plantei, altele se limitează la anumite părți ale plantei. Fiecare specie de insecte provoacă plantelor anumite vătămări; de aceea în unele cazuri se pot identifica insectele dăunătoare chiar și numai după natura pagubelor provocate.

1. **Gradul de vătămare al frunzelor de către insecte.** Se apreciază prin notele 1—3 sau 1—5. La notele 1—3 corespund următoarele aprecieri asupra vătămării:

1) vătămare slabă — pînă la 25% frunze vătămate
2) vătămare mijlocie — de la 25—50% frunze vătămate
3) vătămare puternică — peste 50% frunze vătămate.

La notele 1—5 corespund următoarele aprecieri asupra vătămării:

1) urme de vătămare — pînă la 5% frunze vătămate
2) vătămare slabă — de la 5—25% frunze vătămate
3) vătămare mijlocie — de la 25—50% frunze vătămate
4) vătămare puternică — de la 50—75% frunze vătămate
5) vătămare totală — de la 75—100% frunze vătămate

2. **Gradul de vătămare al tulpinilor și rădăcinilor de către insecte.** Se apreciază prin notele 1—3 sau 1—2.

La notele 1—3 corespund următoarele aprecieri asupra vătămării:

1) vătămare slabă;
2) vătămare mijlocie;
3) vătămare puternică.

La notele 1—2 corespund următoarele aprecieri asupra vătămării:

Gradul I, vătămare vizibilă;
Gradul II, vătămare puternică.

Notă. Calificarea vătămărilor la frunze, tulpini şi rădăcini, prin notele arătate mai sus, are un caracter convenţional. Notele pot fi schimbate şi adaptate particularităţilor acţiunii dăunătoare a diferitelor specii de insecte asupra diferitelor specii de plante agricole.

3. **Gradul de vătămare al organelor de reproducţie (boboci, flori şi fructe).** Se stabileşte procentual. In cazul vătămării fructelor, ca păstăi, teci etc. se determină şi numărul seminţelor vătămate. Pentru stabilirea procentuală a pagubelor pricinuite organelor de reproducţie, se cercetează 200—300 flori, fructe etc. de la plantele atacate de insecte.

Gradul de vătămare se apreciază pe baza examinării de probe. Fiecare probă este constituită fie dintr-o plantă separată, fie de un grup de plante luate de pe o suprafaţă anumită sau porţiune de rînduri. În mod normal se iau de la o parcelă 10 probe, cu un număr total de 200—300 plante. Probele se iau la distanţe egale, pe diagonala parcelei sau din locuri dispuse în şah.

4. **Indicele de vătămare.** Se calculează pe baza evaluării pagubelor pricinuite plantelor, exprimată prin calificative sau în procente. Se procedează astfel:

— la toate probele se numără plantele vătămate şi cele nevătămate, grupînd probele după calificativele (notele) atribuite;

— în cadrul fiecărei grupe de evaluare se înmulţeşte numărul plantelor vătămate cu nota respectivă sau cu procentul de vătămare stabilit;

— se totalizează rezultatele de la toate grupele, iar suma se împarte la numărul total al plantelor vătămate şi nevătămate din toate probele. Rezultatul obţinut prin împărţire reprezintă indicele de vătămare al parcelei respective.

b. Evaluarea pagubelor

Evaluarea pagubelor cauzate producţiei prin micşorarea recoltei se determină după terminarea acţiunii dăunătoare a insectelor, cînd apar toate vătămările. Pe o parcelă uniformă se aleg 50—100 plante nevătămate şi cîte 50—100 plante vătămate în diferite grade de dăunare.

1. **Gradul de dăunare.** Se stabileşte prin diferenţa dintre producţia medie a plantelor nevătămate şi producţia medie a plantelor vătămate. Rezultatul se raportează la hectar.

2. **Procentul de dăunare.** Se calculează după formula:

$$R = \frac{(m-n) \cdot 100}{m}, \qquad (28)$$

în care:

R este procentul de dăunare;
m — producţia medie a plantelor nevătămate;
n — producţia medie a plantelor vătămate.

Rezultatul în procente se raportează la hectar, exprimîndu-se în kilograme.

Scanned with OKEN Scanner

3. **Eficacitatea aplicării măsurilor de combatere a insectelor dăunătoare.** Se determină folosind formula:

$$K = \frac{(a-b) \cdot 100}{a} \qquad (29)$$

în care:

K este eficacitatea aplicării măsurilor de combatere a insectelor dăunătoare, în %;
a — numărul dăunătorilor sau indicele frecvenței medii a dăunătorilor înainte de aplicarea măsurilor de combatere;
b — idem, după aplicarea măsurilor de combatere.

Frecvența insectelor se determină după unul din următoarele procedee:
— numărarea insectelor pe plante izolate,
— numărarea insectelor pe parcele de control,
— numărarea insectelor pe momeli anume puse,
— numărarea insectelor culese cu fileul entomologic.

C. Evaluarea pierderilor după particularitățile anumitor culturi agricole

Pentru evaluarea justă a pierderilor, metoda de evaluare trebuie adaptată la particularitățile specifice anumitor culturi: cerealele de toamnă pot să sufere pierderi în cursul iernii, unele culturi dau două feluri de produse (inul, cînepa etc.), la altele produsul nu ajunge la maturitate în același timp (bumbacul, roșiile etc.) iar la altele, cum este tutunul, se ia în considerare, pe lîngă pierderi cantitative, și scăderea calității.

a. Evaluarea pierderilor la cerealele de toamnă în cursul iernii

Rezistența la ger a culturilor de toamnă variază în cursul toamnei și iernii. La început, ele au o rezistență mică la ger încît chiar semănate la începutul toamnei cînd timpul este încă destul de călduros, ele pot fi vătămate grav de gerurile puternice venite pe neașteptate. Dacă însă temperatura scade treptat, plantele devin din ce în ce mai rezistente, se călesc. La căderea zăpezii, cerealele de toamnă au de obicei cel mai înalt grad de călire și suportă, fără a se resimți, chiar gerurile destul de mari din primele luni de iarnă.

Pătura de zăpadă, care micșorează foarte mult oscilațiile de temperatură în jurul plantelor, îndeplinește în această privință un rol protector însemnat. Dacă plantele rămîn însă un timp prea îndelungat sub zăpadă, în special sub un strat gros, care aproape nu permite trecerea razelor solare, plantele pierd rezerva de hidrați de carbon și rezistența lor la ger scade treptat. Ca rezultat, către primăvară plantele sînt slăbite și pier ușor de geruri tîrzii, pe care la începutul sau la mijlocul iernii le-ar fi suportat bine.

Rezistența la ger a cerealelor de toamnă mai variază și după specie și soi.

Acțiunea gerului nu este singurul pericol care amenință culturile în cursul iernii. Ele pier adesea și din cauza altor condiții de vegetație nefavorabile. Printre acestea citām, în primul rînd asfixierea plantelor sub zăpadă.

Pieirea plantelor datorită asfixierii se observă mai ales în cursul iernilor calde, cînd stratul de zăpadă este gros şi mai ales dacă zăpada a căzut pe pămîntul dezgheţat.

Semănăturile de toamnă mai pot să sufere de *asfixiere în apă,* care se produce în special primăvara în timpul dezgheţului, cînd apa nu se poate infiltra în solul îngheţat şi inundă culturile. În cazul acesta plantele pier din lipsă de oxigen. De asemenea, ele pier prin asfixiere şi în cazul cînd gerurile revin şi apa provenită din topirea zăpezii îngheaţă, formînd o crustă continuă.

In cazul cînd apa provenită din topirea zăpezilor are posibilitate să se infiltreze în sol, dar intervine o perioadă de îngheţuri şi dezgheţuri consecutive, apare pentru culturile de toamnă pericolul dezrădăcinării.

Pentru controlul semănăturilor de toamnă şi stabilirea gradului de distrugere al culturilor în cursul iernii din cauza condiţiilor nefavorabile ale mediului, menţionate mai sus, se iau prin sondaje probe din diferite porţiuni ale lanului.

Luarea probelor se face cu ajutorul unor cutii de tablă, de formă pătrată (latura de 20 cm) şi fără fund.

La luarea probelor se procedează astfel: cutiile de tablă se îndeasă în solul însămînţat, alegînd cîteva locuri tipice dintr-un lan reprezentativ pentru localitatea respectivă. Cutiile împreună cu probele se scot din lan cu hîrleţul şi se aşează în lădiţe, care se transportă la adăpost. Aici probele se pun într-un mediu favorabil vegetaţiei, avînd însă grijă ca dezgheţarea plantelor să se producă treptat. Probele se vor pune deci la început în încăperi neîncălzite şi după cîteva zile se vor trece în alte încăperi încălzite treptat.

Plantele atinse de ger sau alte calamităţi devin moi şi pier, iar cele care au rezistat au nodul de înfrăţire sănătos şi atunci cînd sînt puse în condiţii de vegetaţie favorabile, pornesc să se dezvolte.

Procentul de distrugere se stabileşte în raport cu numărul total al plantelor conţinute în probele luate sau în raport cu densitatea normală a unui lan care n-a suferit vătămări.

Sondajele se repetă de cîteva ori în cursul iernii, iar la începutul primăverii, din 15 în 15 zile, avînd în vedere toţi factorii care provoacă pieirea plantelor peste iarnă în regiunea respectivă.

b. Evaluarea pierderilor la inul de fuior

Bruma şi grindina provoacă inului cele mai mari pagube în primele faze de creştere cînd tulpinile sînt foarte sensibile la temperaturi joase şi la loviri.

Intr-o fază mai înaintată de creştere, inul suferă mai puţin de pe urma grindinei şi altor calamităţi naturale, întrucît tulpina lui se îngroaşă şi devine mai rezistentă.

In faza de maturitate completă, grindina produce fibrei stricăciuni neînsemnate, dar cauzează pierderi în seminţe, deoarece capsulele, fiind uscate, se rup uşor.

Metoda de evaluare a pierderilor cauzate de calamităţi naturale în primele faze de creştere a inului nu diferă de metoda folosită la evaluarea culturilor de cereale.

Pieirea plantelor datorită asfixierii se observă mai ales în cursul iernilor calde, cînd stratul de zăpadă este gros şi mai ales dacă zăpada a căzut pe pămîntul dezgheţat.

Semănăturile de toamnă mai pot să sufere de *asfixiere în apă*, care se produce în special primăvara în timpul dezgheţului, cînd apa nu se poate infiltra în solul îngheţat şi inundă culturile. În cazul acesta plantele pier din lipsă de oxigen. De asemenea, ele pier prin asfixiere şi în cazul cînd gerurile revin şi apa provenită din topirea zăpezii îngheaţă, formînd o crustă continuă.

În cazul cînd apa provenită din topirea zăpezilor are posibilitate să se infiltreze în sol, dar intervine o perioadă de îngheţuri şi dezgheţuri consecutive, apare pentru culturile de toamnă pericolul dezrădăcinării.

Pentru controlul semănăturilor de toamnă şi stabilirea gradului de distrugere al culturilor în cursul iernii din cauza condiţiilor nefavorabile ale mediului, menţionate mai sus, se iau prin sondaje probe din diferite porţiuni ale lanului.

Luarea probelor se face cu ajutorul unor cutii de tablă, de formă pătrată (latura de 20 cm) şi fără fund.

La luarea probelor se procedează astfel: cutiile de tablă se îndeasă în solul însămînţat, alegînd cîteva locuri tipice dintr-un lan reprezentativ pentru localitatea respectivă. Cutiile împreună cu probele se scot din lan cu hîrleţul şi se aşează în lădiţe, care se transportă la adăpost. Aici probele se pun într-un mediu favorabil vegetaţiei, avînd însă grijă ca dezgheţarea plantelor să se producă treptat. Probele se vor pune deci la început în încăperi neîncălzite şi după cîteva zile se vor trece în alte încăperi încălzite treptat.

Plantele atinse de ger sau alte calamităţi devin moi şi pier, iar cele care au rezistat au nodul de înfrăţire sănătos şi atunci cînd sînt puse în condiţii de vegetaţie favorabile, pornesc să se dezvolte.

Procentul de distrugere se stabileşte în raport cu numărul total al plantelor conţinute în probele luate sau în raport cu densitatea normală a unui lan care n-a suferit vătămări.

Sondajele se repetă de cîteva ori în cursul iernii, iar la începutul primăverii, din 15 în 15 zile, avînd în vedere toţi factorii care provoacă pieirea plantelor peste iarnă în regiunea respectivă.

b. Evaluarea pierderilor la inul de fuior

Bruma şi grindina provoacă inului cele mai mari pagube în primele faze de creştere cînd tulpinile sînt foarte sensibile la temperaturi joase şi la loviri.

Intr-o fază mai înaintată de creştere, inul suferă mai puţin de pe urma grindinei şi altor calamităţi naturale, întrucît tulpina lui se îngroaşă şi devine mai rezistentă.

In faza de maturitate completă, grindina produce fibrei stricăciuni neînsemnate, dar cauzează pierderi în seminţe, deoarece capsulele, fiind uscate, se rup uşor.

Metoda de evaluare a pierderilor cauzate de calamităţi naturale în primele faze de creştere a inului nu diferă de metoda folosită la evaluarea culturilor de cereale.

Pentru a evalua pierderile la in înainte de recoltare, este necesar să se determine nu numai producția efectivă de pe parcela calamitată și cea probabilă de pe o parcelă echivalentă, necalamitată, dar și calitatea producției.

Producția de tulpini și de sămînță de pe parcela calamitată și cea necalamitată se determină prin luarea de probe cu rama metrică. Plantele cuprinse în rame se zmulg, se usucă și se decapsulează. Tulpinile sortate pe calități și semințele obținute se cîntăresc. Cantitățile totale rezultate se împart la numărul respectiv de probe obținîndu-se astfel recolta medie de tulpini și de semințe la metrul pătrat. Pe baza acestor date se stabilesc recolta probabilă și recolta efectivă de tulpini și de semințe la hectar.

Diferența dintre aceste producții reprezintă pierderea cantitativă cauzată de calamități. Raportul procentual al pierderilor față de recolta probabilă reprezintă procentul de distrugere.

Pierderea calitativă se calculează determinînd valoarea recoltei medii la metrul pătrat, la prețurile prevăzute în contractul de cultură.

c. Evaluarea pierderilor la culturile de cînepă

Evaluarea pierderilor la cînepă se face în același mod ca și la in, ținîndu-se însă seamă de faptul că: întîi se recoltează cînepa de vară (mascul) și numai după 40—50 de zile, cea de toamnă (femelă).

În cazul cînd calamitatea s-a produs după recoltarea cînepei de vară, procentul de distrugere se calculează luîndu-se în considerare producția cînepei de toamnă și raportul procentual între producția probabilă a cînepei de vară față de cea de toamnă stabilită pe baza datelor oficiale de evaluare.

Exemplu. O parcelă de pe care s-a strîns cînepa de vară a fost dăunată de o calamitate naturală. Pe baza evaluării s-a stabilit că producția de tulpini de pe parcela calamitată este de 500 kg/ha, iar de pe parcela necalamitată este de 1 700 kg/ha. Pe baza datelor oficiale de evaluare, recolta de cînepă de vară a reprezentat 45% din recolta cînepei de toamnă.

Producția totală (cînepă de vară+cînepă de toamnă) de pe parcela necalamitată se calculează astfel:

$$\frac{1\,700 \cdot 45}{100} = 765 \text{ kg/ha cînepă de vară}$$

765+1 700=2 465 kg/ha producție totală.

Producția totală de pe parcela calamitată este de:

765+500=1 265 kg/ha.

Diferența dintre aceste producții este de:

2 465—1 265=1 200 kg/ha

Procentul de distrugere este de:

$$\frac{1\,200 \cdot 100}{2\,465} = 48{,}6\%.$$

d. Evaluarea pierderilor la culturile de bumbac

Determinarea procentului de distrugere în faza timpurie de creștere se face determinînd pe rînduri de control numărul de plante pierite și cel de plante rămase pentru producție.

Stabilirea procentului de distrugere înainte de strîngerea recoltei este mult mai complicată, deoarece bumbacul se recoltează pe măsura deschiderii capsulelor. Pentru ultimul cules rămîn aproximativ 10—15% din recoltă. După prima brumă, vegetația bumbacului se oprește. Bruma provoacă deschiderea capsulelor și reduce recolta ultimului cules, atît cantitativ cît și calitativ.

Scanned with OKEN Scanner

Din cauza acestor particularităţi specifice culturii bumbacului, stabilirea definitivă a gradului de distrugere trebuie făcută în perioada premergătoare ultimului cules.

Recolta bumbacului (atît cea efectivă cît şi cea probabilă) se stabileşte pe două tranşe: recolta bumbacului încă necules şi recolta care s-a cules anterior.

Recolta bumbacului încă necules se evaluează astfel: se determină numărul mediu de capsule la 1 m pe parcela calamitată şi comparativ pe o parcelă necalamitată, după metoda descrisă la evaluarea recoltelor agricole.

Lungimea rîndurilor de probă se stabileşte de obicei la 10 m. Pe fiecare rînd se numără plantele, apoi pe cîteva dintre plante se numără capsulele deschise şi cele nedeschise, iar la cîteva plante se culege bumbacul din capsulele deschise şi se cîntăreşte. Greutatea bumbacului din capsulele nedeschise reprezintă circa 40—60% din greutatea bumbacului din capsulele deschise.

Pe baza datelor obţinute se determină:

— greutatea medie a bumbacului dintr-o capsulă deschisă,
— greutatea medie a bumbacului dintr-o capsulă nedeschisă,
— numărul mediu de capsule deschise şi de capsule nedeschise pe aceeaşi lungime de rînduri,
— numărul mediu de plante la 1 m,
— distanţa dintre rînduri.

Producţia de bumbac rămas necules la o plantă se determină astfel: greutatea medie a bumbacului dintr-o capsulă deschisă se înmulţeşte cu numărul mediu al capsulelor deschise la o plantă. În acelaşi mod se determină şi greutatea bumbacului din capsulele nedeschise. Totalul producţiilor reprezintă producţia medie de bumbac necules la plantă.

După aceea se determină numărul plantelor la hectar. În acest scop se stabileşte lungimea totală a rîndurilor la hectar şi se înmulţeşte cu numărul mediu de plante la metru.

Producţia de bumbac necules la hectar este egală cu produsul dintre greutatea medie a recoltei de pe o plantă şi numărul plantelor la hectar.

Producţia la hectar de bumbac cules anterior se stabileşte după înregistrările făcute în gospodărie.

Greutatea bumbacului cules anterior şi a celui rămas necules, reprezintă împreună producţia totală la hectar a parcelei calamitate.

Recolta parcelei echivalente, dar necalamitate se stabileşte după aceeaşi metodă.

Diferenţa dintre recolta la hectar de pe ambele parcele indică pierderea cauzată de calamităţi. Această pierdere raportată la producţia de pe parcela neatinsă de calamitate, reprezintă procentul de distrugere.

Exemplu. Bumbacul recoltat în parte a fost dăunat de furtună şi a fost lăsat pînă la ultima recoltare.

În urma măsurătorilor şi a determinărilor făcute la un număr de 10 probe, luate fiecare din cîte 10 m, s-au obţinut următoarele date:

— numărul de plante la 100 m (10 rînduri a 10 m) . . . 559 plante,
— numărul de capsule deschise la 100 plante (cîte 10 plante din fiecare rînd cercetat) . . . 165 capsule,
— numărul de capsule nedeschise la 100 plante . . . 202 capsule.
— numărul de capsule deschise, culese pentru determinarea producţiei medii . . . 52 capsule,
— greutatea bumbacului din 52 capsule deschise . . . 104 g.
— distanţa între rînduri . . . 0,7 m.

Scanned with OKEN Scanner

Pe baza acestor date s-au calculat:

— greutatea medie a unei capsule deschise=104 : 52=2 g,

— greutatea medie a unei capsule nedeschise (50% din greutatea unei capsule deschise)=1 g.

— numărul mediu de capsule deschise la plantă:

$$165 : 100 = 1{,}65,$$

— numărul mediu de capsule nedeschise la plantă:

$$202 : 100 = 2{,}02,$$

— numărul mediu de plante la metru:

$$559 : 100 = 5{,}59,$$

— lungimea totală a rîndurilor la hectar:

$$10\,000 : 0{,}7 = 14\,285 \text{ m}.$$

— numărul de plante la hectar:

$$5{,}59 \cdot 14\,285 = 79\,853 \text{ plante},$$

— recolta medie de bumbac la plantă:

$$(2 \text{ g} \cdot 1{,}65) + (1 \text{ g} \cdot 2{,}02) = 5{,}32 \text{ g}.$$

— producția la hectar:

$$5{,}32 \cdot 79\,853 = 424\,817 \text{ g sau } 425 \text{ kg}.$$

Din înregistrările gospodăriei privind bumbacul cules anterior, s-a constatat că s-au recoltat înainte de furtună 1 020 kg/ha. Prin urmare recolta parcelei dăunate este de:

$$425 + 1\,020 = 1\,445 \text{ kg/ha}.$$

Recolta parcelei necalamitate s-a evaluat după aceeași metodă, la 1 800 kg/ha. Pierderea de recoltă din cauza calamității este de:

$$1\,800 - 1\,445 = 355 \text{ kg/ha}.$$

Procentul de distrugere ... $\frac{355 \cdot 100}{1\,800} = 20\%$.

e. Evaluarea pierderilor la culturile de tutun

În vederea calculării procentului de distrugere, este necesar să se determine producția probabilă și cea efectivă de foi, luîndu-se în considerare nu numai pierderile cantitative, dar și cele calitative.

Cînd se găsește o parcelă echivalentă necalamitată, pierderile se determină prin comparație. Dacă nu se găsește o parcelă pentru comparație, recolta efectivă se compară cu recolta medie pe ultimii trei ani normali.

Procentul de distrugere se evaluează înainte de ultimul cules de foi.

Pentru determinarea recoltei parcelei dăunate, se calculează lungimea totală a rîndurilor la hectar și apoi se aleg porțiunile de rînd pentru luarea probelor. Obișnuit, lungimea unei porțiuni de rînd pentru luarea probelor este de 2—3 m. De pe fiecare din aceste porțiuni se culeg și se cîntăresc toate foile. Greutatea foilor verzi se transformă prin calcul în greutatea corespunzătoare de foi uscate la aer liber.

Recolta medie de tutun la metru se determină împărțind greutatea foilor uscate la numărul de metri de pe care s-au cules.

Recolta medie la metru înmulțită cu lungimea totală a rîndurilor la hectar dă recolta medie de tutun la hectar a ultimului cules de foi.

Recolta totală la hectar se obține adunînd recolta de la ultimul cules de foi cu recolta de tutun strînsă anterior.

La fel se determină producția de pe o parcelă echivalentă necalamitată.

Diferența dintre recolta probabilă și cea efectivă, reprezintă pierderea de recoltă cauzată de calamitate.

Procentul de distrugere se calculează prin metoda obișnuită.

Exemplu. In urma măsurării distanțelor dintre rînduri și luării probelor, s-au obținut următoarele date:

— distanța dintre rînduri 0,8 m,
— lungimea totală a rîndurilor de probă . . . 156 m,
— greutatea foilor culese în stare verde . . . 8 600 g sau 8,6 kg,
— greutatea recoltei strînse anterior . . . 600 kg/ha,
— recolta probabilă de pe parcela necalamitată . . . 1 200 kg.

Pe baza acestor date s-au calculat:

— lungimea totală a rîndurilor:

$$10\,000 : 0{,}8 = 12\,500 \text{ m},$$

— greutatea foilor în stare uscată, echivalentă cu 18—20% din greutatea foilor în stare verde:

$$\frac{8\,600 \cdot 20}{100} = 1\,720 \text{ g}$$

— recolta de foi neculese la metru:

$$1\,720 : 156 = 11 \text{ g},$$

iar la hectar:

$$11 \cdot 12\,500 = 137\,500 \text{ g sau } 138 \text{ kg/ha},$$

— recolta totală de tutun de pe parcela calamitată:

$$600 + 138 = 738 \text{ kg/ha},$$

— pierderea de recoltă din cauza calamității este de:

$$1\,200 - 738 = 462 \text{ kg/ha},$$

— procentul de distrugere . . . $\frac{462 \cdot 100}{1\,200} = 38{,}5\%$.

Evaluarea procentului de distrugere a tutunului din cauza grindinei, cînd se iau în considerare atît pierderile cantitative cît și cele calitative, este mai complicată, deoarece este necesar să se stabilească și valoarea în bani a pierderilor suferite la hectar.

In acest scop se face o sortare de probă a tutunului, pe baza căreia se calculează raportul procentual al diferitelor calități. Apoi se stabilește greutatea tutunului din fiecare calitate, atît pentru recolta probabilă, cît și pentru recolta efectivă.

Diferența dintre valoarea recoltei probabile de tutun și valoarea recoltei efective din culesul respectiv reprezintă pierderea de recoltă din cauza calamității.

Raportul dintre valoarea recoltei pierdute și valoarea totală a recoltei probabile (de la toate culesurile) reprezintă procentul de distrugere, care cuprinde atît pierderile cantitative, cît și cele calitative.

Valoarea recoltei probabile se calculează la prețurile pe calități, stabilite prin contractul de cultură, și în lipsa acestora, la prețurile medii obținute la predarea tutunului în cursul ultimilor trei ani.

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu. Într-o gospodărie au fost bătute de grindină foile de tutun din al 3-lea şi al 4-lea cules.

La evaluările făcute pe parcela calamitată şi pe o parcelă de comparaţie necalamitată s-au obţinut următoarele date:

— greutatea tutunului dăunat din cel de al 3-lea şi al 4-lea cules . . . 300 kg.
— greutatea tutunului nedăunat din culesurile respective . . . 350 kg.
— valoarea recoltei probabile de tutun, din toate culesurile . . . 3 500 lei.

S-a stabilit apoi raportul procentual al calităţilor de tutun dăunat din culesul al 3-lea şi al 4-lea.

Pentru aceasta s-au luat 1 000 foi din parcela bătută de grindină, s-au sortat pe calităţi ţinînd seamă şi de gradul şi de natura distrugerii, apoi s-au cîntărit, obţinîndu-se:

foi de tutun calitatea a III-a	30 g . . .	10%
foi de tutun calitatea a IV-a	50 g . . .	17%
rebuturi	220 g . . .	73%
Total	300 g . . .	100%

S-a stabilit de asemenea raportul procentual pe calităţi la tutunul de pe parcela necalamitată, din culesurile respective:

foi de tutun calitatea I	2%
foi de tutun calitatea a II-a	17%
foi de tutun calitatea a III-a	41%
foi de tutun calitatea a IV-a	35%
rebuturi	5%
Total	100%

Pe baza acestor raporturi procentuale, s-a stabilit producţia pe calităţi şi valoarea ei la tutunul neculeş din parcela calamitată şi din cea necalamitată.

Diferenţa dintre valoarea tutunului la hectar de pe parcela necalamitată şi de pe cea calamitată reprezintă paguba produsă gospodăriei la hectar.

Procentul de distrugere se calculează în raport cu valoarea totală a recoltei probabile.

f. Evaluarea pierderilor la culturile de ierburi perene

Leguminoasele şi gramineele perene se cultivă atît pentru nutreţ cît şi pentru sămînţă.

Pierderile din recolta de fîn se determină prin comparaţie cu recolta de pe o parcelă necalamitată, pe bază de probe luate cu rama metrică.

Exemplu. Pe o parcelă de trifoi calamitată de grindină s-a stabilit producţia de fîn la 800 kg/ha, iar pe o parcelă identică, dar necalamitată, la 3 000 kg/ha.

Deci, pierderea de recoltă este de 2 200 kg/ha. În acest caz, procentul de distrugere este $\frac{2\,200 \cdot 100}{3\,000} = 73\%$.

La stabilirea pierderilor cauzate de calamităţi, în cazul ierburilor perene rezervate pentru producere de sămînţă, se aplică o metodă specială.

Pentru producerea de sămînţă se rezervă de obicei terenuri speciale — loturi semincere — care se cultivă în condiţii agrotehnice deosebite, sau din suprafaţa cultivată cu ierburi se separă porţiuni care se lasă pentru sămînţă.

Dacă într-o gospodărie întreaga suprafaţă de ierburi perene a fost dăunată total sau parţial, pentru stabilirea pierderilor se iau în considerare suprafeţele prevăzute în planul de cultură al gospodăriei, pentru producerea de sămînţă şi pentru fîn.

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu. O gospodărie are 15 ha de trifoi, din care s-au prevăzut 3 ha pentru producere de sămînţă.

În cazul unei distrugeri pe întreaga suprafaţă, în actul de constatare se înscrie suprafaţa de 3 ha pentru producere de sămînţă şi 12 ha pentru producere de fîn, iar în cazul cînd calamitatea naturală a distrus numai o parte din culturi, suprafaţa distrusă care revine producerii de sămînţă se stabileşte ţinîndu-se seamă de raportul dintre suprafaţa calamitată şi suprafaţa totală semănată cu ierburi perene respective.

Dacă într-o gospodărie s-a distrus recolta de trifoi din coasa a doua, care obişnuit se lasă pentru sămînţă, procentul de distrugere se stabileşte ţinîndu-se seamă de recolta de fîn obţinută la prima coasă. În acest caz, procentul de distrugere se calculează pe baza datelor referitoare la valoarea întregii recolte (seminţe şi fîn) de pe parcela calamitată şi de pe o parcelă necalamitată.

Exemplu. Coasa a doua de trifoi, rezervată pentru sămînţă, a fost bătută de grindină. Înainte de strîngerea recoltei, s-a evaluat producţia de seminţe de pe parcela calamitată la 150 kg/ha, iar cea de pe parcela necalamitată la 350 kg/ha. Deci pierderea de recoltă este de 200 kg/ha.

La primul cosit s-a obţinut o recoltă de fîn de 3 000 kg/ha.

În vederea calculării procentului de distrugere, este necesar să se determine valoarea recoltei efective şi a celei probabile.

Preţul unui kilogram de fîn este de circa 0,40 lei, iar al unui kilogram de sămînţă de trifoi brută, de circa 9 lei la puritatea de 85%.

Valoarea recoltei probabile este de:

$$(3\,000 \cdot 0{,}40) + (350 \times 9) = 4\,350 \text{ lei.}$$

Valoarea recoltei efective este de:

$$(3\,000 \cdot 0{,}40) + (150 \cdot 9) = 2\,550 \text{ lei.}$$

Scăderea valorii este de: $4\,350 - 2\,550 = 1\,800$ lei.

Procentul de distrugere $\frac{1800 \cdot 100}{4350} = 41\%$.

g. Evaluarea pierderilor la culturile de legume

Culturile de legume suferă de cele mai multe ori din cauza grindinei şi a brumei. În cazul cînd culturile au fost dăunate în faza timpurie de creştere, gradul de distrugere se stabileşte în acelaşi mod ca la celelalte culturi, adică prin numărarea plantelor distruse şi a celor nedăunate de pe rîndurile de probă.

Pentru culturile de legume a căror recoltare se face în mai multe rînduri, determinarea procentului de distrugere se face înainte de ultimul cules. Greutatea recoltei neculese se stabileşte pe baza probelor luate de pe rînduri alese în acest scop, iar greutatea recoltei culese anterior se stabileşte pe baza înregistrărilor gospodăriei.

La stabilirea procentului de distrugere nu se ia în considerare scăderea calităţii, ci numai pierderile cantitative.

h. Evaluarea pierderilor la livezi

În majoritatea cazurilor, livezile suferă pierderi cauzate de brumă, grindină şi furtuni.

Brumele care apar în perioada de înflorire a livezilor distrug bobocii, florile deschise şi fructele care au legat. Cele mai mari distrugeri, de pe urma brumelor de primăvară se înregistrează în anii în care timpul se încălzeşte prea devreme şi începe prea timpuriu înmugurirea, formarea bobocilor şi florilor. În aceste cazuri, distrugerile se produc la revenirea frigului.

Scanned with OKEN Scanner

Grindina provoacă vătămări mecanice: distruge florile şi răreşte sau distruge fructele.

Cînd fructele sînt încă verzi, rănile provocate de grindină se cicatrizează, lăsînd pe fructe pete de culoare închisă sau cicatrice, iar cînd grindina cade mai tîrziu, rănile produse depreciază recolta şi din punct de vedere cantitativ.

Procentul de distrugere în urma calamităţilor naturale se determină prin compararea recoltei de pe parcela vătămată cu recolta unei livezi similare, dar nevătămate.

Livada aleasă ca martor trebuie să fie asemănătoare în ceea ce priveşte specia, soiul, vîrsta pomilor etc.

În cazul cînd livada se compune din aceleaşi specii şi soiuri de pomi, stabilirea recoltei probabile şi a celei efective se face pe specii şi soiuri de pomi. Recolta din soiurile timpurii, strînsă înainte de producerea calamităţii, se stabileşte pe baza înregistrărilor gospodăriei.

În vederea determinării procentului de distrugere, este necesar să se stabilească următoarele elemente:

— numărul de pomi, indicîndu-se specia, soiul şi vîrsta;
— faza de vegetaţie a fiecărei specii şi soi de pomi;
— cantitatea medie de fructe doborîte şi scuturate de pe un pom, în urma calamităţii naturale;
— vătămările cauzate livezii de către dăunători şi boli;
— rezultatele verificării aplicării regulilor agrotehnice.

Determinarea procentului de distrugere se face pentru perioada de la începutul maturităţii pînă la terminarea culesului. Pentru livezile cu plantaţii variate ca specii sau soiuri, avînd epoci diferite de coacere, determinarea procentului de distrugere se face în cîteva reprize, pe măsura coacerii fructelor din fiecare specie şi soi.

În vederea determinării procentului de distrugere, se aleg cîţiva pomi tipici pentru specia şi soiul respectiv şi de pe aceştia se culege întreaga recoltă de fructe. Recolta se cîntăreşte, calculîndu-se apoi recolta medie la pom. Greutatea medie obţinută se înmulţeşte cu numărul de pomi la hectar din fiecare specie şi soi. După aceea, prin adunarea datelor obţinute, se determină recolta totală de fructe la hectar.

În acelaşi mod se stabileşte recolta de pe parcelele necalamitate.

La recolta probabilă şi la cea efectivă determinate ca mai sus, se adaugă greutatea fructelor căzute, care se stabileşte pe baza înregistrărilor gospodăriei.

Exemplu. Din cauza furtunii a fost calamitată o livadă care are la hectar 30 meri Sinap, 20 meri Ionatan, 30 peri şi 10 caişi. După cîntărirea recoltei culese de la pomii de probă, s-a stabilit o recoltă medie de 40 kg de pom pentru merii Sinap, 50 kg pentru merii Ionatan, 60 kg pentru peri şi 70 kg pentru caişi.

Greutatea recoltei pe specii şi soiuri este astfel:

Mere	Sinap	$40 \cdot 30 = 1\,200$ kg
Mere	Ionatan	$50 \cdot 20 = 1\,000$ kg
Pere		$60 \cdot 30 = 1\,800$ kg
Caise		$70 \cdot 10 = 700$ kg.
	Total	$90 = 4\,700$ kg.

Pe baza înregistrărilor gospodăriei s-a stabilit că greutatea fructelor căzute a fost de 300 kg/ha.

Recolta efectivă pe parcela calamitată este de 5 000 kg/ha.

Scanned with OKEN Scanner

Recolta probabilă, de pe o parcelă necalamitată, s-a stabilit la 6 000 kg.

Pierderea de recoltă din cauza furtunii este de 1 000 kg/ha, iar procentul de distrugere $\frac{1\,000 \cdot 100}{6\,000} = 16{,}6\%$.

În cazul cînd nu există o parcelă echivalentă necalamitată, se consideră drept recoltă probabilă recolta medie la hectar pe ultimii 3 ani de rod.

La aprecierea pierderilor se ţine seama de particularităţile specifice pomilor, şi anume:

— căderea naturală a florilor şi a fructelor verzi,

— periodicitatea de fructificare,

— nepotrivirea epocilor de coacere între diferitele specii şi soiuri de pomi care compun livada.

i. Evaluarea pierderilor la vii

Pierderile cauzate de calamităţi se stabilesc definitiv înainte de cules. Din parcela calamitată şi dintr-o parcelă echivalentă necalamitată, se culeg strugurii de pe butucii de probă. Recolta strînsă se cîntăreşte, iar greutatea obţinută se împarte la numărul de butuci de probă. In acest mod se stabileşte producţia medie la butuc.

Înmulţind producţia medie la butuc cu numărul de butuci la hectar, se obţine producţia de struguri la hectar.

După stabilirea recoltei probabile şi a celei efective se determină pierderea cantitativă cauzată de calamitate şi procentul de distrugere.

j. Evaluarea pierderilor la recoltarea cerealelor păioase

Evaluarea pierderilor care se produc în diferitele faze ale recoltării cerealelor — la secerat, la aşezarea snopilor în clăi, la transport — prezintă un interes deosebit pentru organizarea lucrărilor de recoltare, în aşa fel încît pierderile să fie cît mai mici.

Evaluarea pierderilor se face la un număr restrîns de gospodării, alegîndu-se în regiune o gospodărie agricolă de stat şi o gospodărie agricolă colectivă, din cele care sînt mai apropiate de reşedinţa regiunii şi la care s-a făcut evaluarea recoltelor cu rama metrică.

Evaluarea pierderilor se extinde şi asupra gospodăriilor agricole individuale, în care scop, în fiecare raion se aleg trei comune, iar în fiecare din comunele alese, se aleg pentru control cîte două gospodării.

Organul tehnic de evaluare are următoarele sarcini:

— să evalueze recolta în lan;

— să stabilească pierderile produse la secerat, la aşezarea snopilor în clăi şi la transport.

1. **Evaluarea pierderilor la secerat.** Se face în aceeaşi zi în care s-a secerat, şi cel mai tîrziu în ziua următoare.

În acest scop, de pe lanul secerat se iau cu rama metrică cîte şase probe de fiecare hectar, indiferent de mărimea lanului.

Punctele de unde se iau probele se stabilesc la distanţe egale de cîte 41 m, excluzîndu-se suprafaţa de sub clăi precum şi suprafaţa pe o rază de 1 m în jurul clăilor. Boabele căzute pe pămînt, precum şi spicele rămase ne-

secerate sau neridicate după secerat, cuprinse în cadrul ramei, se culeg cu mare grijă. Boabele rezultate se cîntăresc și greutatea lor se împarte la numărul probelor, aflîndu-se astfel greutatea medie la probă, adică la metrul pătrat.

Exemplu. S-a cercetat un lan de grîu de toamnă în suprafață de 10 ha, de pe care s-au luat în total 60 probe. Greutatea totală a probei culese a cîntărit 108 g.

Pe baza acestor elemente s-au calculat pierderile în boabe la hectar și la suprafața totală:

— la 1 m² revine (108 : 60) = 1,80 g.
— la 1 ha revin (1,80 · 10 000) = 18 kg,
— la 10 ha revin 180 kg.

Recolta a fost evaluată în lan la 1 400 kg/ha, adică 14 000 kg/10 ha. Procentul pierderilor la secerat este:

$$\frac{180 \cdot 100}{14\,000} = 1{,}28\%.$$

2. **Evaluarea pierderilor la așezarea snopilor în clăi.** Se face la 10% din numărul total al clăilor. După ridicarea și încărcarea acestora, se adună cu foarte mare grijă toate boabele și spicele rămase pe locul unde au stat clăile. Boabele adunate se cîntăresc, iar greutatea obținută se împarte la numărul clăilor cercetate, stabilindu-se astfel greutatea medie a boabelor la o claie.

Pentru a se afla pierderea totală din recoltă, greutatea medie la o claie se înmulțește cu numărul total al clăilor de pe lan. Se calculează apoi procentul pierderilor în raport cu recolta evaluată a lanului.

Exemplu. Recolta de pe lanul cercetat, în suprafață de 10 ha, a fost adunată în 600 clăi. Pentru evaluarea pierderilor s-au luat 10% din clăi, adică 60 de clăi. Clăile s-au ales, numărîndu-le din 10 în 10, de la un cap al șirului de clăi.

De pe locurile pe care au stat cele 60 de clăi a rezultat o cantitate de 19,2 kg boabe. La o claie revin deci în medie 320 g.

Greutatea totală a pierderilor la așezarea grîului în clăi este 0,320 · 600 = 192 kg.

Recolta totală a lanului de 10 ha fiind evaluată la 14 000 kg, procentul pierderilor la așezarea snopilor în clăi va fi $\frac{192 \cdot 100}{14\,000} = 1{,}37\%$.

3. **Evaluarea pierderilor la transport.** Se produc pierderi la încărcarea snopilor, în timpul transportului și la descărcarea lor la arie.

Evaluarea pierderilor se face la 10% din numărul transporturilor. La fiecare transport de probă se adună cu toată grija spicele și boabele căzute la încărcarea snopilor numai din clăile care au fost cercetate anterior. În acest scop se așterne între claie și car o prelată sau o rogojină, astfel ca în timpul încărcării boabele și spicele care se scutură să cadă numai pe aceste așternuturi. Boabele scuturate și cele rezultate din spicele căzute se adună și se păstrează pînă la cîntărire.

La fel se procedează și pentru stabilirea pierderilor la descărcarea snopilor pe arie.

Pentru stabilirea pierderilor care se produc în cursul transportului se pun prelate, rogojini etc. pe fundul căruței sau al carului. După descărcatul snopilor pe arie se adună toate spicele și boabele căzute în așternuturi.

Boabele adunate de la încărcat, transport și descărcat, se cîntăresc la un loc și greutatea lor se împarte la numărul încărcăturilor de probă, stabilindu-se media la car. Pierderea medie înmulțită cu numărul total de care de cereale transportate dă pierderea totală a lanului la transportul recoltei.

Pierderea totală raportată la recolta totală a lanului dă procentul pierderilor la transport.

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu. S-au cercetat opt transporturi; greutatea boabelor pierdute la aceste transporturi (încărcat, transport și descărcat) a fost de 46 kg; revin deci 5,750 kg la car.

Recolta de pe cele 10 ha fiind de 84 care, pierderea totală la transport este 5,750 · 84=483 kg.

Procentul pierderilor la transport în raport cu recolta evaluată este deci $\frac{483 \cdot 100}{14\,000} = 3{,}45\%$.

Rezultatele pierderilor parțiale se adună, stabilindu-se, în greutate și procentual, pierderea totală la recoltare.

În cazul considerat:

— pierderea la secerat — 180 kg/10 ha sau 1,28%,

— pierderea la așezarea snopilor în clăi — 192 kg/10 ha, sau 1,37%.

— pierderea la transport — 483 kg/10 ha sau 3,45%.

În total, 855 kg/10 ha sau 6,10%.

D. Evaluarea pierderilor în timpul păstrării produselor agricole

În timpul păstrării, greutatea produselor agricole scade datorită mai multor cauze. Dintre acestea un rol însemnat îl au:

1) higroscopicitatea produselor, în special a semințelor și furajelor, datorită căreia poate să scadă procentul de umiditate;

2) condiționarea (vînturare, sortare) datorită căreia se elimină dintr-un produs o serie de componente nedorite.

La aceste scăderi în timpul păstrării trebuie să se adauge și pierderi naturale. Acestea se pot împărți în două grupe, după natura lor, și anume:

1) pierderi fiziologice, determinate de diferite procese fiziologice care au loc în masa produselor;

2) pierderi mecanice, care sînt rezultatul unei pulverizări parțiale imperceptibile, în timpul manipulării și transportului produselor.

La o defectuoasă gospodărire a produselor agricole, mai pot să apară scăderi datorite: risipei, dăunătorilor, rozătoarelor, păsărilor, încingerii produselor etc.

Stabilirea scăderii în greutate a produselor se face pe baza cîntăririi lor atît la înmagazinare, cît și la livrare sau inventariere, însoțită de stabilirea umidității și a purității.

Scăderile în greutate constatate la cîntărire se verifică pe baza normelor de control aprobate prin ordinul 539 din 11 decembrie 1954 al Ministerului Agriculturii, care se referă la:

— reducerea procentului de umiditate;

— reducerea procentului de corpuri străine;

— scăzămintele naturale.

a. Evaluarea pierderilor la cereale, plante industriale și produse alimentare

1. Stabilirea scăderii în greutate a produselor datorită reducerii procentului de umiditate. Scăderea greutății se stabilește pe baza procentului de umiditate determinat la înmagazinarea produselor și a procentului de umiditate determinat la inventariere sau livrare. Scăderile procentuale în greutate sînt întotdeauna mai mari decît diferența între procentele de umiditate.

Scăderile în greutate se calculează cu formula lui Duval:

$$S_g = \frac{(U_a - U_b)\ 100}{100 - U_b} \qquad (30)$$

în care:

S_g este scăderea în greutate, în %,
U_a — umiditate inițială la înmagazinare, în %;
U_b — umiditate la inventariere sau livrare, în %.

Exemplu.

Umiditatea inițială este de 15,4%
Umiditatea la livrare este de 14,2%
Diferența de umiditate este de 1,2%

Procentul de scădere în greutate este de:

$$S_g = \frac{(15{,}4 - 14{,}2)\ 100}{100 - 14{,}2} = \frac{1{,}2 \cdot 100}{85{,}8} = \frac{120}{85{,}8} = 1{,}39\%.$$

Atunci cînd procentele de umiditate sînt exprimate în cifre întregi, pentru o mai rapidă rezolvare a diferitelor cazuri, Duval a alcătuit o tabelă cu ajutorul căreia se poate stabili procentul scăderii naturale în greutate (tabela 16).

Exemplu. La înmagazinare un lot de grîu avea umiditatea de 15%, iar la inventariere sau livrare are umiditatea de 13%, scăderea umidității este de 2%. Pentru stabilirea procentului de pierdere în greutate se caută în tabela lui Duval la intersecția coloanei „procente de umiditate inițială" (15%) cu rîndul „diferențe de umiditate" (2%) și se găsește 2,3%, care reprezintă procentul scăderii în greutate.

2. **Stabilirea scăderii în greutate a produselor datorită condiționării.** Scăderea greutății datorită condiționării se determină prin compararea procentului impurităților (corpurilor străine) la înmagazinare, cu procentul impurităților la inventariere sau livrare. Pentru aceasta, pe bază de analiză se determină procentul inițial de impurități, cum și procentul de impurități rămas după condiționare.

Folosind aceste elemente se poate calcula scăderea în greutate, aplicîndu-se formula:

$$S_g = \frac{G\ (I_a - I_b)}{100} \qquad (31)$$

în care:

S_g este scăderea în greutate;
G — greutatea produsului supus condiționării;
I_a — procentul inițial de impurități;
I_b — procentul de impurități după condiționare.

Impuritățile rezultate din condiționare se cîntăresc și se analizează componența lor, pe de o parte pentru stabilirea celor recuperabile, care pot fi folosite în hrana animalelor, păsărilor, sau în alte scopuri, dar mai ales pentru determinarea procentului semințelor bune ale culturii de bază care au trecut la impurități, aceasta în vederea stabilirii scăderii reale.

Exemplu. Intr-o gospodărie s-au dat la condiționare 5 000 kg grîu cu 5% impurități. După efectuarea condiționării au rezultat 4 690 kg grîu cu 1% impurități.

Pe baza diferenței procentuale la impurități, scăderea în greutate ar fi de:

$$\frac{5\,000 \cdot (5-1)}{100} = \frac{20\,000}{100} = 200 \text{ kg}.$$

TABELA 16. TABELA DUVAL PENTRU DETERMINAREA PROCENTULUI DE PIERDERI IN GREUTATE LA CEREALE ÎN URMA SCĂDERII UMIDITĂȚII

Diferențe de umiditate, %	Procente de umiditate inițială																	
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	1,09	1,10	1,11	1,12	1,14	1,15	1,16	1,18	1,19	1,21	1,22	1,24	1,25	1,27	1,28	1,30	1,31	1,33
2	2,15	2,17	2,20	2,22	2,25	2,27	2,30	2,33	2,35	2,38	2,41	2,44	2,47	2,50	2,53	2,56	2,60	2,63
3		3,23	3,26	3,30	3,33	3,37	3,41	3,45	3,49	3,53	3,57	3,61	3,66	3,70	3,75	3,80	3,85	3,90
4			4,30	4,35	4,39	4,44	4,49	4,55	4,60	4,65	4,71	4,76	4,82	4,88	4,94	5,00	5,06	5,13
5				5,38	5,43	5,49	5,55	5,62	5,68	5,75	5,81	5,88	5,95	6,02	6,10	6,17	6,25	6,33
6					6,45	6,52	6,59	6,67	6,74	6,82	6,90	6,98	7,06	7,14	7,23	7,32	7,41	7,50
7						7,53	7,61	7,69	7,78	7,87	7,96	8,05	8,14	8,24	8,33	8,43	8,54	8,64
8							8,60	8,70	8,79	8,89	8,99	9,09	9,20	9,30	9,41	9,52	9,64	9,76
9								9,68	9,78	9,89	10,00	10,11	10,23	10,35	10,47	10,59	10,71	10,84
10									10,75	10,87	10,99	11,11	11,24	11,36	11,49	11,63	11,77	11,90
11										11,83	11,96	12,09	12,22	12,36	12,50	12,64	12,79	12,94
12											12,90	13,04	13,19	13,33	13,48	13,64	13,79	13,95
13												13,98	14,13	14,29	14,44	14,61	14,77	14,94
14													15,05	15,22	15,38	15,56	15,73	15,91
15														16,13	16,30	16,48	16,67	16,85
16															17,20	17,39	17,58	17,78
17																18,28	18,48	18,68
18																	19,35	19,57
19																		20,43

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 16 (continuare)

Diferenţe de umiditate %	Procente de umiditate iniţială													
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	1,35	1,37	1,39	1,41	1,42	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53	1,56	1,58	1,61	1,63
2	2,67	2,70	2,74	2,78	2,81	2,85	2,89	2,94	2,98	3,03	3,07	3,12	3,17	3,22
3	3,95	4,00	4,05	4,11	4,17	4,22	4,28	4,34	4,41	4,47	4,54	4,61	4,68	4.76
4	5,19	5,26	5,33	5,40	5,48	5,55	5,63	5,71	5,79	5,88	5,97	6,06	6,15	6,25
5	6,41	6,49	6,58	6,67	6,75	6,84	6,94	7,04	7,14	7,24	7,35	7,46	7,57	7,69
6	7,60	7,69	7,79	7,89	8,00	8,11	8,22	8,33	8,45	8,57	8,69	8,82	8,95	9,09
7	8,75	8,86	8,97	9,09	9,21	9,33	9,45	9,58	9,72	9,86	10,00	10,14	10,29	10,44
8	9,98	10,00	10,13	10,26	10,38	10,52	10,66	10,81	10,95	11,11	11,26	11,42	11,59	11,76
9	10,98	11,11	11,25	11,39	11,53	11,68	11,84	12,00	12,16	12,33	12,50	12,67	12,85	13,04
10	12,05	12,20	12,35	12,50	12,66	12,82	12,98	13,15	13,33	13,51	13,69	13,88	14,08	14 28
11	13,11	13,25	13,41	13,58	13,75	13,92	14,10	14,28	14,47	14,66	14,86	15,06	15,27	15,49
12	14,12	14,29	14,46	14,63	14,81	15,00	15,18	15,38	15,58	15,79	16,00	16,22	16,44	16,67
13	15,12	15,29	15,48	15,66	15,85	16,04	16,25	16,45	16,67	16,88	17,10	17,33	17,56	17,80
14	16,09	16,28	16,47	16,67	16,87	17,04	17,28	17,50	17,72	17,95	18,18	18,42	18,67	18,92
15	17,05	17,24	17,44	17,65	17,86	18,07	18,29	18,52	18,75	18,99	19,23	19,48	19,74	20,00
16	17,98	18,18	18,39	18,60	18,82	19,05	19,28	19,51	19,75	20,00	20,25	20,51	20,78	21.05
17	18,89	19,10	19,32	19,54	19,77	20,00	20,24	20,48	20,73	20,98	21,25	21,52	21,79	22,07
18	19,78	20,00	20,22	20,46	20,69	20,93	21,18	21,43	21,69	21,95	22,22	22,50	22,78	23,07
19	20,65	20,88	21,11	21,35	21,59	21,84	22,09	22,35	22,62	22,89	23,17	23,45	23,75	24,05
20	21,51	21,74	21,98	22.22	22,47	22,73	22,99	23,25	23,53	23,81	24,09	24,39	24,69	25,00
21		22,58	22,83	23,08	23,33	23,59	23,86	24,14	24,41	24,70	25,00	25,30	25,61	25,92
22			23,66	23,91	24,17	24,44	24,72	25,00	25,28	25,58	25,88	26,19	26,51	26,82
23				24,73	25,00	25,27	25,55	25,84	26,13	26,43	26,74	27,05	27,38	27,71
24					25.81	26,08	26,37	26,66	26,96	27,27	27.58	27,91	28,23	28,57
25						26,88	27,17	27,47	27,77	28,08	28.41	28,73	29,06	29,41
26							27,95	28,26	28,57	28,88	29,21	29,54	29,88	30,23
27								29,03	29,34	29,67	30,00	30,33	30,68	31,03
28									30,10	30,43	30,76	31,11	31,46	31,81
29										31,18	31,53	31,86	32,22	32,58
30											32,25	32,60	32,96	33,33

Scanned with OKEN Scanner

Cîntărind însă impurităţile obţinute, rezultă că pierderea este mai mare şi anume de 310 kg. Aceasta se explică prin faptul că în componenţa impurităţilor au intrat în afară de impurităţile propriu-zise (măzăriche, neghină, spărturi etc.) şi seminţele bune ale culturii de bază (grîu) într-un procent de 2,2%, ceea ce reprezintă 110 kg. Deci, scăderea reală este de 310 kg, cantitate care efectiv s-a eliminat în urma condiţionării.

3. **Scăzămintele naturale în timpul păstrării.** Scăzămintele naturale în timpul păstrării variază după diferiţi factori, cum sînt: durata păstrării, locul de păstrare, manipularea produsului în timpul păstrării sau transportului etc.

Întrucît evaluarea scăzămintelor, pentru fiecare caz în parte, este uneori foarte anevoiasă şi de cele mai multe ori imposibil de efectuat, s-au stabilit pe baza unor experienţe, norme privind scăzămintele în timpul păstrării, manipulării şi transportului.

Aceste norme cuprind scăzăminte procentuale maxime admise. Ele servesc numai pentru verificarea operaţiilor de scădere, scăderea reală stabilindu-se pe baza cîntăririlor.

În tabela 17 sînt date normele privind scăzămintele naturale ale unor produse agricole, alimentare şi furajere în timpul păstrării lor în magaziile, silozurile, depozitele şi pătulele de la toate unităţile pendinte de Ministerul Agriculturii precum şi de la bazele de recepţionare, mori, rizerii, decorticări şi fabrici de brichete furajere ale altor ministere.

Normele privind scăderile naturale se iau în considerare numai după ce au trecut 3 luni de la data înmagazinării produselor; înainte de acest termen ele nu sînt valabile.

Pentru stabilirea scăderii în greutate a unui produs în timpul păstrării se iau în considerare toţi factorii care contribuie la realizarea scăzămintelor şi anume: reducerea procentului de umiditate şi a corpurilor străine, precum şi scăzămintele naturale.

Exemplu. La 15 iulie s-a înmagazinat cantitatea de 200 000 kg grîu cu 8% impurităţi şi 16% umiditate. La 15 august întreaga cantitate a fost supusă condiţionării şi livrată pentru însămînţări cu 2% impurităţi şi 13,5% umiditate.

1) Pierderi rezultate în urma condiţionării:

$$\frac{200\,000\ (8-2)}{100} = \frac{1\,200\,000}{100} = 12\,000 \text{ kg} + 1\,200 \text{ kg (seminţe de grîu trecute la impurităţi)} = 13\,200 \text{ kg.}$$

Cantitatea este confirmată şi la cîntărirea impurităţilor rezultate din condiţionare.

2) Pierderi rezultate în urma reducerii procentului de umiditate:

$$\frac{(16-13,5)\ 100}{100-13,5} = \frac{2,5 \cdot 100}{86,5} = \frac{250}{86,5} = 2,88\%$$

$$\frac{2,88 \cdot 200\,000}{100} = 5\,760 \text{ kg.}$$

3) Scăderea în greutate totală este de:

$$13\,200 + 5\,760 = 18\,960 \text{ kg.}$$

Dacă produsul în cauză s-ar fi păstrat în magazie mai mult de 3 luni, atunci se mai acordă un scăzămînt de 0,12% la cantitatea rămasă:

$$\frac{181\,040 \cdot 0,12}{100} = 2\,172 \text{ kg.}$$

Observaţii: 1. În cazul cînd produsele înmagazinate se condiţionează imediat, atunci procentul de reducere a umidităţii se aplică la cantitatea rămasă în urma condiţionării.

2. În cazul cînd un produs se păstrează mai mult de 3 luni şi în acest interval de timp n-a fost supus condiţionării, atunci normele pierderilor naturale se aplică la întreaga cantitate.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 17. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII CEREALELOR ȘI ALTOR PRODUSE (în %)

Felul produsului	Durata păstrării	În magazie		În celula de siloz	În aer liber
		în saci	în vrac		
Grîu, secară	între 3—4 luni inclusiv	0,10	0,12	0,10	0,20
	„ 4—6 „ „	0,12	0,15	0,12	0,25
	peste 6 „ „	0,20	0,25	0,20	0,30
Ovăz, orz	între 3—4 „ „	0,12	0,17	0,10	0,25
	„ 4—6 „ „	0,15	0,20	0,10	0,30
	peste 6 „ „	0,25	0,30	0,20	0,35
Hrișcă	între 3—4 „ „	0,13	0,20	0,10	0,25
	„ 4—6 „ „	0,15	0,25	0,10	0,30
	peste 6 „ „	0,25	0,30	0,20	0,35
Mei	între 3—4 „ „	0,15	0,25	0,10	0,30
	„ 4—6 „ „	0,20	0,30	0,12	0,35
	peste 6 „ „	0,25	0,35	0,20	0,45
Porumb boabe	între 3—4 „ „	0,20	0,30	0,15	0,35
	„ 4—6 „ „	0,25	0,35	0,20	0,40
	peste 6 „ „	0,30	0,40	0,25	0,50
Porumb știuleți	între 3—4 „ „	—	0,60	—	0,75
	„ 4—6 „ „	—	0,80	—	1,00
	peste 6 „ „	—	1,00	—	1,50
Mazăre, fasole, bob	între 3—4 „ „	0,15	0,20	0,10	0,20
	„ 4—6 „ „	0,20	0,25	0,12	0,25
	peste 6 „ „	0,25	0,30	0,15	0,30
Linte	între 3—4 „ „	0,12	0,17	0,08	0,20
	„ 4—6 „ „	0,15	0,20	0,10	0,23
	peste 6 „ „	0,20	0,25	0,13	0,25
Semințe de in	între 3—4 „ „	0,15	0,18	0,12	0,25
	„ 4—6 „ „	0,20	0,25	0,15	0,35
	peste 6 „ „	0,30	0,30	0,25	0,40
Semințe de fl. soarelui Semințe de cînepă	între 3—4 „ „	0,20	0,30	0,10	0,25
	„ 4—6 „ „	0,25	0,35	0,20	0,30
	peste 6 „ „	0,30	0,40	0,25	0,40
Muștar, rapiță, susan și ricin necojit	între 3—4 „ „	0,15	0,18	0,12	0,25
	„ 4—6 „ „	0,20	0,25	0,15	0,35
	peste 6 „ „	0,30	0,30	0,25	0,40
Alune de pămînt, sofran și mac	între 3—4 „ „	0,20	0,30	0,10	0,25
	„ 4—6 „ „	0,25	0,35	0,20	0,30
	peste 6 „ „	0,30	0,40	0,25	0,40
Tărîțe de grîu sau de secară	între 3—4 „ „	0,20	0,35	—	0,35
	„ 4—6 „ „	0,30	0,45	—	0,45
	peste 6 „ „	0,40	0,60	—	0,60
Orez nedecorticat	între 3—4 „ „	0,12	0,17	0,10	0,25
	„ 4—6 „ „	0,15	0,20	0,10	0,30
	peste 6 „ „	0,25	0,30	0,20	0,35

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 17 (urmare)

Felul produsului	Durata păstrării	În magazie		În celula de siloz	În aer liber
		în saci	în vrac		
Făină	între 3—6 luni inclusiv	0,08	0,12	—	—
	peste 6 „ „	0,15	0,20	—	—
Crupe (orez decorticat, griș, mei, arpacaș, hrișcă, mazăre decorticată)	între 3—6 „ „	0,09	0,12	—	—
	peste 6 „ „	0,12	0,20	—	—
Turte	până la 6 zile	—	0,07	—	—
	până la 15 „	—	0,10	—	—
	până la 30 „	—	0,16	—	—
Brichete combinate	până la 6 „	—	0,07	—	—
	până la 15 „	—	0,10	—	—
	până la 30 „	—	0,15	—	—

Observații: La furaje (turte, brichete) procentul de pierderi naturale se mărește cu 0,02% pentru fiecare lună care trece (în limita de 6 luni).

b. Evaluarea pierderilor la legume

Pentru legume se dau în tabela 18 normele provizorii adoptate în 1951 de Ministerul Agriculturii din U.R.S.S. pentru scăzăminte naturale în timpul păstrării la unele semințe de legume și la rădăcinoase de nutreț păstrate în ambalaje.

Datele din această tabelă cuprind normele care se aplică pentru sămînța din recolta nouă și pentru sămînța din recolta anilor trecuți.

La inventarierea aceluiași lot de semințe la 1 noiembrie din anul recoltării, la 1 iulie și la 1 noiembrie din anul următor recoltării, se aplică normele de scădere naturală prevăzute pentru semințele din recolta nouă. După această dată și pînă la al patrulea an de păstrare, se aplică normele privind „anii trecuți".

La inventarierea aceluiași lot de semințe la 1 iulie și 1 noiembrie în al patrulea an de păstrare și în anii următori, normele scăzămintelor naturale se reduc cu 10% față de normele stabilite pentru „anii trecuți".

In cazul mutării semințelor dintr-un depozit în altul, ani de păstrare se stabilesc pe bază de acte de însoțire a semințelor, în care obligatoriu se trece epoca și anul recoltării. Normele privind scăzămintele naturale nu se aplică la semințele neambalate.

Ministerul Agriculturii a stabilit normele privind scăzămintele naturale la semințele de legume, furajere și plante mame într-un circuit normal și în timpul păstrării, concretizate în tabelele 19 și 20.

Scanned with OKEN Scanner

Normele prevăzute reprezintă scăzămintele maxime admise. Ele nu se acordă automat, ci numai pe baza pierderilor reale în limita normelor.

TABELA 18. NORME (PROVIZORII) PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA SEMINȚELE UNOR LEGUME ȘI RĂDĂCINOASE FURAJERE (ADOPTATE ÎN U.R.S.S.)

Nr. crt.	Denumirea seminței		în % față de media loturilor de semințe care se găsesc în depozit						
			Recolta nouă				Recolta anilor trecuți		
			în cazul inventarierii la 1 XI din primul an, pînă la 4 luni inclusiv	La inventarierea în anul următor recoltării			la inventariere		
				la 1 VII pînă la 8 luni inclusiv	la 1 XI, peste 8 luni	total pentru un an de păstrare	la 1 VII pînă la 8 luni inclusiv	la 1 XI, peste 8 luni	total pentru anul de păstrare
1.	Varză, gulii, napi, ridichi, anghinare, sparanghel . .	a)	0,10	0,30	0,10	0,50	0,24	0,08	0,32
		b)	0,07	0,16	0,07	0,30	0,13	0,05	0,18
2.	Pepeni galbeni și verzi, dovlecei, castraveți . . .	a)	0,08	0,24	0,08	0,40	0,19	0,06	0,25
		b)	0,05	0,13	0,05	0,23	0,10	0,04	0,14
3.	Ceapă	a)	0,10	0,30	0,10	0,50	0,24	0,08	0,32
		b)	0,07	0,16	0,07	0,30	0,13	0,05	0,18
4.	Morcovi, pătrunjel, țelină, păstîrnac, mărar, salată, măcriș, spanac, revent, cicoare	a)	0,10	0,30	0,10	0,50	0,24	0,08	0,32
		b)	0,07	0,16	0,07	0,30	0,13	0,05	0,18
5.	Ardei, pătlăgele roșii și vinete	a)	0,10	0,30	0,10	0,50	0,24	0,08	0,32
		b)	0,07	0,16	0,07	0,30	0,13	0,05	0,18
6.	Sfeclă roșie și furajeră (în vrac)	a)	0,35	0,70	0,35	1,40	0,70	0,30	1,00
		b)	0,20	0,45	0,20	0,85	0,36	0,16	0,52
7.	Sfeclă roșie și furajeră (în saci)	a)	0,30	0,60	0,30	1,20	0,50	0,24	0,74
		b)	0,18	0,36	0,18	0,72	0,28	0,14	0,42
8.	Porumb zaharat în știuleți	a)	0,20	0,40	0,20	0,80	—	—	—
		b)	0,12	0,24	0,12	0,48	—	—	—
9.	Porumb zaharat, boabe, în vrac	a)	0,08	0,24	0,08	0,40	0,19	0,06	0,25
		b)	0,05	0,13	0,05	0,23	0,10	0,04	0,14
10.	Porumb zaharat, boabe, în saci	a)	0,07	0,16	0,07	0,30	0,13	0,05	0,18
		b)	0,04	0,10	0,04	0,18	0,08	0,03	0,11

Observații: a) Date privind loturile din care se fac livrări de semințe în timpul păstrării.
b) Date privind loturile din care nu se fac livrări de semințe în timpul păstrării.

c. Evaluarea pierderilor la furaje

Pentru furajele fibroase, la care scăzămintele prin păstrare sînt mai ridicate, normele stabilite sînt cuprinse în tabelele 21, 22, 23 și 24.

În cazul cînd furajele fibroase se manipulează în timpul păstrării, normele se măresc cu cifrele arătate în tabela 25. Toate aceste norme se aplică numai după 15 zile de la data primirii sau predării și numai pentru furajele cu umiditate de 14—17%.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 19. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE ÎNTR-UN CIRCUIT NORMAL LA SEMINȚELE DE LEGUME, FURAJERE ȘI PLANTE MUME, în %

Felul semințelor	La centrul de achiziție și ambalare expediție	În timpul transportului de la centrul de achiziție la depozitul cu ridicata	Pe timpul depozitării la depozit cu ridicata (depozitare scurtă pt. ambalare expediție)	Pe timpul transp. de la depozit cu ridicata la unit. de desfacere și în timpul desfacerii	Scăzăminte totale pe circuit normal
I. Legume și furaje					
Ceapă și praz	0,15	0,15	0,20	0,30	0,80
Ardei și vinete	0,15	0,15	0,20	0,30	0,80
Roșii	0,10	0,10	0,15	0,20	0,55
Pepeni verzi	0,10	0,10	0,10	0,20	0,50
Castraveți, lufa și pepeni galbeni	0,10	0,10	0,15	0,20	0,55
Dovleci și dovlecei	0,10	0,10	0,15	0,20	0,55
Conopidă, varză, gulii, napi, brojbă, ridichi	0,15	0,10	0,20	0,30	0,80
Fasole, bob, năut	0,05	0,05	0,10	0,10	0,30
Mazăre și bame	0,10	0,10	0,20	0,20	0,60
Sparcetă, lupini, latir, măzăriche	0,10	0,10	0,10	0,20	0,50
Sfeclă salată	0,20	0,15	0,25	0,40	1,00
Spanac, cicoare	0,20	0,15	0,25	0,40	1,00
Morcov, pătrunjel, țelină, mărar, leuștean, lobodă, păstîrnac, anison, chimion, coriandru, cimbru, măcriș, ștevie, revent, anghinare, sparanghel, facelia	0,20	0,15	0,25	0,60	1,20
Alune de pămînt	0,25	0,25	0,40	0,80	1,70
In, cînepă, susan, mac, camelina	0,20	0,20	0,30	0,80	1,50
Mei, dughie, sorg, ciumiză, iarbă de sudan	0,05	0,05	0,10	0,10	0,30
Ierburi perene	0,10	0,10	0,20	0,20	0,60
Trifoliene	0,10	0,10	0,10	0,20	0,50
Flori diferite	0,15	0,10	0,20	0,30	0,80
Arbori fructiferi și ornament.	0,25	0,25	0,40	0,80	1,70
II. Plante mume					
Ceapă arpagic	0,50	0,50	1,00	2,00	4,00
Ceapă apă	1,00	0,50	1,50	3,00	6,00
Usturoi	0,50	0,50	1,00	2,00	4,00
Arpagic	1,00	0,50	1,50	3,00	6,00
Morcov, păstîrnac	0,50	0,50	1,00	2,00	4,00
Pătrunjel, țelină	0,50	0,50	1,00	2,00	4,00
Gulii, ridichi	0,50	0,50	1,00	2,00	4,00
Conopidă, varză	1,00	1,00	1,00	2,00	5,00
Praz	0,50	1,00	1,50	3,00	6,00
Cartofi, topinambur	1,00	1,00	2,00	2,00	6,00
Sfeclă	0,50	0,50	1,00	2,00	4,00
Hrean	0,50	0,50	1,00	1,00	3,00
Bulbi de flori	0,50	0,50	1,00	2,00	4,00
Rădăcini de flori	0,50	0,50	1,00	1,00	3,00
Miceli de ciuperci	0,05	0,05	0,10	0,10	0,30

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 20. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII SEMINȚELOR DE LEGUME, FURAJE ȘI PLANTE MUME, în %

Felul semințelor	Prin depozitare (saci)			
	1—3 luni	4—6 luni	1 an	1—2 ani
Legume și furaje				
Ceapă și praz	0 80—2,50	2,50—3,00	4,00	4,50
Ardei și vinete	0'80—2,50	2,50—3,50	4,00	4,50
Roșii	0,60—2,00	2,00—2,50	3,00	3,50
Pepeni verzi	0,50—1,50	1,50—2,00	2,50	3,00
Castraveți, lufa și pepeni galbeni	0,60—2,00	2,00—2,50	3,00	3,50
Dovleci și dovlece	0,50—1,50	1,50—2,00	2,50	3,00
Conopidă, varză, gulii napi brojbă, ridichi	1,80—1,50	1,50—2,00	2,50	3,00
Fasole, bob, năut	0,50—1,50	1,50—2,00	3,00	4,00
Mazăre și bame	0,60—1,50	1,50—2,50	3,00	4,00
Sparcetă, lupin, latîi măzăriche	0,50—1,50	1,50—2,50	3,00	3,50
Sfeclă, salată	1,00—3,50	3,50—5,00	6,00	6,50
Spanac, cicoare	1,60—2,00	2,00—3,00	3,50	4,00
Morcov, pătrunjel, țelină, mărar, leuștean, lobodă, păstîrnac, anison, chimion, coriandru, cimbru, măcriș, ștevie, revent, anghinare, sparanghel, facelia	1,50—2,50	2,50—3,00	3,50	4,00
Alune de pămînt	2,00—5,00	5,00—7,00	8,00	9,00
In, cînepă, susan, mac, camelina	1,50—4,50	4,50—7,00	8,00	8,50
Mei, dughie, sorg, ciumiză, iarbă de sudan	0,30—1,00	1,00—1,50	2,00	2,50
Ierburi perene	0,60—2,00	2,00—3,50	4,00	4,50
Trifoliene	0,50—1,50	1,50—2,50	3,00	3,50
Flori diferite	0,80—2,50	2,50—3,50	4,00	4,50
Arbori fructifer	2,00—5,00	5,00—9,50	10,00	10,50

Plante mume	Insilozare în depozite și silozuri obișnuite		
	1—3 luni	4—6 luni	% lunar de scăzăminte
Ceapă arpagic	4,00—12,00	15,00—25,00	4,00
Ceapă apă	5,00—15,00	20,00—30,00	5,00
Usturoi	4,00—12,00	15,00—25,00	4,00
Arpagic	6,00—18,00	25,00—35,00	6,00
Morcov, păstîrnac	2,00— 5,00	10 00—20,00	3,00
Pătrunjel, țelină	2,00— 6,00	15,00—25,00	4,00
Gulii, ridichi	3,00— 9,00	12,00—18,00	3,00
Conopidă, varză	5,00—15,00	20,00—30,00	6,00
Praz	4,00—12,00	15,00—25 00	4,00
Cartofi și topinamburi	3,00— 9,00	12,00—18,00	3,00
Sfeclă	3,00— 9,00	10,00—15,00	3,00
Hrean	2,00— 6,00	8,00—12,00	2,00
Bulbi de flori	4,00—12,00	15,00—20,00	4,00
Rădăcini de flori	2,00— 6,00	8,00—12,00	2,00
Micelii de ciuperci	0,03— 0,10	0,12— 0,20	0,03

Pentru semințele depozitate în vrac scăzămintele vor fi majorate cu 0,1% de la 1—3 luni; 0,2% de la 4—6 luni; 0,3% peste 6 luni.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 21. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA FINUL PRESAT, PĂSTRAT SUB CERUL LIBER (în %)

Luna de presare sau de intrare	Luna de ieşire											
	i unie	iulie	august	sept.	oct.	noiemb	dec.	ian.	feb.	mart.	aprilie	mai
Iunie	0,3	0,6	0,9	0,7	0,5	0,3	0,0	0,1	0,3	0,4	0,7	1,2
Iulie	1,9	0,2	0,5	0,6	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,6	1,1
August	1,4	1,9	0,2	0,5	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,8
Septembrie	1,5	1,8	2,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6
Octombrie	0,9	1,2	1,5	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,7
Noiembrie	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7
Decembrie	2,1	2,5	2,9	3,2	3,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,6	1,3	1,8
Ianuarie	2,0	2,1	2,4	2,9	2,8	2,8	2,7	0,0	0,0	0,4	1,2	1,7
Februarie	1,8	2,0	2,3	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	0,0	0,2	1,0	1,5
Martie	0,8	0,9	1,1	1,2	1,1	0,9	0,7	0,8	0 9	0,1	0,3	0,5
Aprilie	0,7	0,8	0,9	1,1	1,0	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0	0,2	0,4
Mai	0,6	0,7	0,9	1,0	0,9	0,7	0,6	0,8	0,8	0,9	1,1	0,3

TABELA 22. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA FINUL NEPRESAT, PĂSTRAT IN STOGURI SUB CERUL LIBER (în %)

Luna de intrare sau de colectare	Luna de ieşire sau de presare											
	iunie	iulie	august	sept.	oct.	noiemb	dec.	ian.	febr.	martie	aprilie	mai
Iunie	0,6	0,9	1,2	1,3	1,1	0,9	0,8	1,1	1,1	1,3	2,0	3,0
Iulie	3,0	0,6	0,9	1,2	0,8	0,7	0,6	0,8	1,0	1,1	1,8	2,8
August	2,8	3,0	0,6	0,9	0,7	0,5	0,4	0,6	0,7	0,9	1,6	2,6
Septembrie	2,0	2,2	2,3	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,8	1,3	1,9
Octombrie	1,8	2,0	2,2	2,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	1,3	1,5
Noiembrie	1,5	1,7	1,8	1,9	1,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	1,2	1,4
Decembrie	2,0	2,5	3,0	3,9	3,7	3,2	0,0	0,0	0,2	1,0	1,9	2,2
Ianuarie	2,3	2,6	2,9	3,3	3,2	3,1	2,9	0,0	0,1	0,9	1,6	2,0
Februarie	2,2	2,5	2,8	3,0	2,8	2,7	2,5	2,4	0,1	0,4	1,5	2,0
Martie	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	0,1	0,6	1,5
Aprilie	1,6	1,7	1,8	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,5	0,2	1,4
Mai	1,5	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,7	1,3

TABELA 23. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA FINUL PRESAT ŞI NEPRESAT, DUPĂ O PĂSTRARE INDELUNGATĂ (PESTE UN AN) SUB CERUL LIBER, PE PERIOADE (în %)

Perioada de livrare		Perioada de colectare											
		Vara			Toamna			Iarna			Primăvara		
		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
		Scăzămintele pe an											
Vara VI-VIII	nepresat	3,6	—	—	4,2	—	—	3,8	—	—	4,8	—	—
	presat	2,4	4,0	5,6	2,2	3,8	5,4	1,7	3,3	4,8	2,0	3,6	5,1
Toamna IX-XI	nepresat	4,9	—	—	3,7	—	—	3,2	—	—	4,3	—	—
	presat	3,5	4,9	5,8	2,0	3,3	4,3	1,3	2,6	3,6	1,8	3,4	4,9
Iarna XII-II	nepresat	5,5	—	—	6,3	—	—	5,1	—	—	4,2	—	—
	presat	4,2	5,8	7,4	4,9	6,4	7,6	3,0	4,1	5,7	3,3	4,5	6,0
Primăvara III-V	nepresat	4,2	—	—	4,9	—	—	4,5	—	—	3,6	—	—
	presat	2,6	4,0	5,8	2,7	3,8	5,4	2,2	3,3	5,0	1,7	3,3	4,7

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 24. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA PAIE

Termenul de păstrare	Paie presate %	Paie nepresate %
Pînă la 3 luni	1,00	1,20
Pînă la 6 luni	1,20	1,40
Pînă la 9 luni	1,50	1,80
Pînă la 12 luni	1,80	2,10
La păstrarea peste un an şi în limitele a 3 ani se măreşte pentru fiecare trimestru cu	0,35	0,50

TABELA 25. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA MANIPULAREA FÎNULUI ŞI A PAIELOR (în %)

Nr. crt.	Felul operaţiei	Presat		Nepresat	
		vara	iarna	vara	iarna
1	Prin deplasarea fînului nepresat şi mutarea celui presat, de asemenea şi a paielor	0,25	0,20	0,50	0,40
2	La încărcarea şi descărcarea din vagoane şi la transbordarea de pe apă, pe calea ferată sau invers	0,30	0,20	0,50	0,40
3	La încărcarea şi descărcarea la baze, cu autocamioane şi vehicule cu tracţiune animală, pentru fiecare operaţie	0,20	0,20	0,40	0,30
4	Pierderi prin presare	—	—	0,40	0,20

La păstrarea furajelor voluminoase presate sau nepresate sub acoperiş sau în hambare, normele de pierderi se micşorează cu 30%, cu excepţia furajelor colectate sau presate iarna (XII—I—II) şi livrate în acelaşi timp.

Exemplu. In luna iulie au intrat 20 000 kg fîn presat, din care s-au livrat în luna septembrie 10 000 kg. Procentul admis de pierderi (tabela 21) este de 0,6, deci se poate admite o pierdere de 60 kg. In cazul cînd păstrarea s-a făcut sub acoperiş, scăzămintele admise se reduc cu $\frac{60 \cdot 30}{100} = 18$ kg.

In tabela 26 sînt indicate normele privind scăzămintele naturale la unele alimente şi furaje prin transportarea lor cu autocamioane şi vehicule cu tracţiune animală.

TABELA 26. NORME PRIVIND SCAZAMINTELE NATURALE LA ALIMENTE ŞI FURAJE PRIN TRANSPORTAREA LOR CU AUTOCAMIOANE ŞI VEHICULE CU TRACŢIUNE ANIMALĂ (în %)

Denumirea mărfii	Perioada	Distanţa de transport, km				Peste 100 km se adaugă pentru fiecare 100 km
		—10	10—25	25—50	50—100	
Orice crupe şi leguminoase	Vara	0,03	0,04	0,05	0,08	0,03
	în restul anului	0,02	0,03	0,05	0,07	0,02
Macaroane	Vara	0,02	0,03	0,04	0,05	0,02
	în restul anului	0,01	0,02	0,03	0,04	0,01
Orice făină	Vara	0,03	0,04	0,06	0,08	0,04
	în restul anului	0,02	0,03	0,05	0,07	0,03
Tărîţe, turte oleaginoase şi alte nutreţuri concentrate	Vara	0,05	0,07	0,10	0,10	0,05
	în restul anului	0,04	0,05	0,08	0,12	0,04
Ovăz şi orz	Vara	0,03	0,04	0,06	0,10	0,03
	în restul anului	0,02	0,03	0,05	0,08	0,02
Fîn presat	Vara	0,10	0,15	0,20	0,25	0,08
	în restul anului	0,08	0,10	0,15	0,20	0,08
Fîn nepresat	Vara	0,30	0,45	0,60	0,75	0,20
	în restul anului	0,25	0,35	0,50	0,60	0,15

d. Evaluarea pierderilor la legumele voluminoase

Pentru legumele cu recolte voluminoase datele privind scăzămintele prin păstrare sînt cuprinse în tabela 27. Cînd transportul se face pe căile ferate se aplică tabela 28, iar cînd transportul se face pe cale fluvială sau maritimă, tabela 29*).

In cazul cînd un produs, în afară de păstrare mai suferă diferite operaţii (presare, transport, transbordare), normele privind scăzămintele naturale se aplică după fiecare operaţie la cantitatea rămasă.

*) Tabelele 21—29 inclusiv, după Ord. nr. 539-54 al Ministerului Agriculturii.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 27. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA PĂSTRARE ȘI LA TRANSPORTUL CU AUTOGAMIOANE ȘI VEHICULE CU TRACȚIUNE ANIMALĂ LA CARTOFI CEAPĂ ȘI USTUROI PENTRU CONSUM

La păstrare în magazii					La transportul cu autocamioane, căruțe etc.			
Felul de depozitare	Felul ambalajului	Termenul de păstrare	% Scăzăminte		Anotimpul	Distanța de transport în km	% Scăzăminte	
			la produsul ambalat	la produsul în vrac			la produsul ambalat	la produsul în vrac
I. Cartofi tîrzii								
În încăperi speciale neracoroase	Lăzi și coșuri	octombrie	1,3	1,2	toamna	10—25	0,2	0,3
		noiembrie	0,8	0,8		25—50	0,3	0,5
		decembrie	0,5	0,5		peste 50	0,5	1,0
		ianuarie	0,3	0,3				
		februarie	0,3	0,3				
		martie	0,5	0,5	iarna	10—25	0,1	—
		aprilie	1,0	1,0		25—50	0,2	—
		mai	1,2	1,4		peste 50	0,3	—
		iunie	1,8	2,0				
În magazii adaptate și subsoluri	Lăzi și coșuri	octombrie	1,4	1,3	primăvara	10—25	0,2	0,3
		noiembrie	0,9	0,8		25—50	0,3	0,5
		decembrie	0,5	0,5		peste 50	0,5	1,0
		ianuarie	0,3	0,3				
		februarie	0,3	0,3				
		martie	0,5	0,5	vara	10—25	0,3	0,3
		aprilie	0,9	0,9		25—50	0,5	0,8
		mai	1,2	1,4		peste 50	1,0	1,0
		iunie	1,8	2,0				
În tranșee și gropi	în vrac	octombrie	—	1,0				
		noiembrie	—	1,0				
		decembrie	—	0,5				
		ianuarie	—	0,5				
		februarie	—	0,5				
		martie	—	0,5				
		aprilie	—	1,0				
		mai	—	1,5				
		iunie	—	—				
II. Ceapa de consum (amestec și sortată)								
În adăposturi speciale, neracoroase sau magazii adaptate și subsoluri	Lăzi și coșuri	septembrie	2,5	2,0	toamna și primăvara	10—25	0,2	—
		octombrie	2,0	1,6		25—50	0,5	—
		noiembrie	0,5	0,8		peste 50	1,0	—
		decembrie	0,4	0,4				
		ianuarie	0,4	0,4	iarna	10—25	0,1	—
		februarie	0,4	0,4		25—50	0,2	—
		martie	0,4	0,4		peste 50	0,5	—
		aprilie	0,9	0,9				
					vara	10—25	0,3	—
						25—50	0,5	—
						peste 50	1,0	—
III. Usturoi alimentar								
În depozite speciale neracoroase	coșuri și lăzi	septembrie	3,5	3,5	toamna și primăvara	10—25	0,2	—
		octombrie	2,0	2,0		25—50	0,5	—
		noiembrie	1,0	1,0		peste 50	1,0	—
		decembrie	0,6	0,6				
		ianuarie	0,6	0,6	iarna	10—25	0,1	—
		februarie	0,6	0,6		25—50	0,2	—
		martie	0,9	0 9		peste 50	0,5	—
		aprilie	1,3	1,3				
					vara	10—25	0,3	—
						25—50	0,5	—
						peste 50	1,0	—

Scanned with OKEN Scanner

La morcov, în cazul păstrării în încăperi neamenajate (în vrac) se admit scăzăminte naturale pînă la 30,55%, iar în cazul păstrării în şanţuri, pînă la la 27.23%, aceasta pe timp de 6 luni (15/X—15/IV).

La sfecla furajeră, păstrată în silozuri, se admit scăzăminte naturale pînă la 10.30%, pe timp de 5 luni (15/X—15/III).

TABELA 28. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA TRANSPORTUL PE CALEA FERATĂ A LEGUMELOR ŞI ALTOR PRODUSE

Denumirea produsului	Scăzăminte %
Cartofi	2,0
Varză proaspătă	3,0
Ceapă proaspătă	3,0
Usturoi	1,0
Turte oleaginoase	0,4
Tărîţe şi gozuri (în vrac)	0,3
Tărîţe şi gozuri (ambalate)	0,3
Fîn şi paie	0,8

TABELA 29. NORME PRIVIND SCĂZĂMINTELE NATURALE LA TRANSPORTUL FLUVIAL ŞI MARITIM AL UNOR PRODUSE

Denumirea produsului	Scăzăminte %
Legume proaspete, cartofi	2,0
Ceapă şi usturoi, proaspete	4,0
Fîn şi paie	1,0
Turte	0,5
Tărîţe şi gozuri (vărsate)	0,4
Tărîţe şi gozuri (ambalate)	0,3

La folosirea mijloacelor de transport mixte (cale ferată şi apă), normele de mai sus se majorează cu 30% la fiecare transbordare (de la calea ferată la apă şi invers).

La transportul cu autocamioane şi căruţe a seminţelor de cereale ambalate în saci, se admit scăzăminte în proporţie de 0,07% maximum, pe o distanţă pînă la 60 km, iar pentru seminţele transportate în vrac, se admit scăzăminte pînă la 0,09%, pe aceeaşi distanţă.

Scanned with OKEN Scanner

IV. DIVERSE EVALUĂRI, CUBAJE

A. Evaluarea infestării solului cu seminţe de buruieni

Evaluarea infestării solului cu seminţe de buruieni are ca scop aprecierea numărului lor la diferite epoci şi cunoaşterea speciilor cărora aparţin, în vederea luării măsurilor necesare de combatere.

Probele de sol se iau înainte şi după fiecare lucrare a solului, precum şi la recoltarea culturilor.

Probele se iau din fiecare parcelă de cercetat pe diagonală şi la intervale egale. Este necesar să se ia aceste probe în mai multe repetiţii, deoarece infestarea solului cu seminţe de buruieni este în genere neuniformă. Se iau circa 5—10 probe din fiecare parcelă de cercetat.

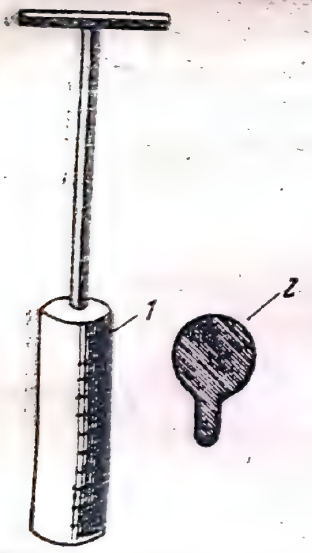


Fig. 8. Sonda Kalentiev:
1 — aspectul general;
2 — cuţitul pentru împărţirea probei de sol în straturi

Pentru luarea probelor se folosesc sonde speciale, Şevelev sau Kalentiev (fig. 8).

Cu aceste sonde se pot lua probe de sol pînă la adîncimea de 20 cm, probe care se pot împărţi apoi în straturi, din 2 în 2 cm, din 4 în 4 cm etc.

Toate probele luate dintr-o parcelă de la aceiaşi adîncime se strîng în acelaşi ambalaj. La luarea probelor se notează locul de unde s-au luat, adîncimea stratului, numărul lor şi data luării probelor.

Analiza probelor se face în laborator şi constă în separarea seminţelor de buruieni şi determinarea gradului de infestare a solului.

Separarea seminţelor de buruieni se face prin diferite metode, după natura solului.

a) Astfel la *solurile de cernoziom*, grele şi cu un conţinut mic în particule de nisip, se foloseşte metoda spălării prin site, cu orificii de 0,25 mm, urmată de separarea seminţelor de buruieni din nisipul care n-a trecut prin sită şi a celor mici, care au trecut prin sita de 0,25 mm. Separarea se face manual sau cu ajutorul lichidului greu, în care seminţele uşoare plutesc, ridicîndu-se la suprafaţă.

b) La *solurile nisipoase*, unde nu este necesară spălarea, probele de sol se aduc la starea de uscare în aer, apoi se sortează pe categorii de mărime a particulelor, cu ajutorul unor site avînd diametrul orificiilor de 3,1 şi 0,25 mm. Separarea seminţelor din particulele fine de sol se face cu ajutorul unui lichid greu (soluţie de carbonat de potasiu), în care seminţele plutesc, ridicîndu-se la suprafaţă).

c) Probele de *sol podzolic* — înţelenit se supun întîi spălării, după cum s-a arătat mai sus, pentru îndepărtarea părţii argiloase a solului, iar particulele rămase pe sită se pun în capsule mari de porţelan sau aluminiu; acestea se introduc în etuvă pentru a aduce proba la starea de uscare normală, după aceea se analizează în modul arătat la solurile nisipoase.

Determinarea speciilor de buruieni după seminţe se face cu ajutorul colecţiilor de seminţe şi al desenelor.

Numărul seminţelor de buruieni şi greutatea lor se calculează la metrul pătrat, determinîndu-se în prealabil suprafaţa de sol cuprinsă de sondă, după formula:

$$a = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \qquad (32)$$

în care:

a este suprafaţa de sol cuprinsă de sondă (partea activă a sondei), în cm^2;
D — diametrul sondei, în cm

Pentru a se calcula cantitatea de seminţe de buruieni la metrul pătrat, cunoscînd numărul probelor luate şi numărul total de seminţe de buruieni aflate, trebuie să se determine coeficientul corespunzător de transformare, adică raportul între 1 m^2 şi suprafaţa de sol cuprinsă în probele luate. Coeficientul de transformare se calculează după formula:

$$K = \frac{S}{a \cdot n} \qquad (33)$$

în care:

K este coeficientul de transformare;
S — suprafaţa, în cazul considerat 1 $m^2 = 10\,000$ cm^2;
a — secţiunea activă a sondei, în cm^2;
n — numărul repetiţiilor la luarea probei de sol.

Înmulţind coeficientul K de transformare cu numărul total al seminţelor de buruieni determinate se obţine numărul de seminţe de buruieni la 1 m^2.

Exemplu. Pentru o suprafaţă a secţiunii sondei Kalentiev de 62,5 cm^2 şi în cazul a două probe luate dintr-o parcelă, coeficientul de transformare este $\frac{10\,000}{62{,}5 \cdot 2} = 80$.

Dacă în probe s-au găsit 350 seminţe de buruieni, la 1 m^2 revin:

$$350 \cdot 80 = 28\,000 \text{ seminţe.}$$

B. Evaluarea buruienilor din semănături

Pentru a se organiza combaterea buruienilor de pe un cîmp, este necesar să se evalueze buruienile aflate pe acel cîmp.

La evaluarea buruienilor de pe un cîmp se pot folosi următoarele metode: vizuală, cantitativă-gravimetrică şi numerică.

Scanned with OKEN Scanner

1. Metoda vizuală. Se bazează pe principiul scării lui Maltev, întrebuințîndu-se patru notări pentru a se indica frecvența buruienilor în lan:

Nota 1 — buruienile întîlnite izolat,
Nota 2 — buruienile întîlnite mai des,
Nota 3 — buruienile întîlnite des, însă fără a fi dominante,
Nota 4 — buruienile care înăbușe plantele cultivate.

Epoca evaluării trebuie astfel aleasă, încît datele ce se obțin să caracterizeze cît mai just frecvența celor mai însemnate buruieni dăunătoare. Date complete privind toate speciile de buruieni nu se pot obține decît prin observații făcute în cursul întregii perioade de vegetație a culturii respective.

Deoarece în condiții de producție este greu să se evalueze în permanență buruienile aflate într-o cultură, se alege un moment în care se poate obține o evidență mai completă a buruienilor care au o importanță mai mare sau sînt mai dăunătoare.

La aprecierea prin note a frecvenței buruienilor este necesar ca parcelele să se examineze atent și minuțios, deoarece buruienile neînflorite nu dau impresia unei îmburuieniri puternice a cîmpului.

Toate datele privind evaluarea buruienilor se trec într-un formular special în care se notează:

— suprafața cercetată și cultura de bază,
— lucrările agrotehnice aplicate,
— materialul de semănat folosit și
— toate speciile de buruieni întîlnite, inclusiv cele răsărite de curînd și frecvența lor.

Pe baza acestor date se întocmește o schemă a gradului de îmburuienire a cîmpului respectiv.

2. **Metoda cantitativă — gravimetrică.** Este mult mai obiectivă. Ca unitate de evaluare se poate lua și un cîmp întreg al asolamentului ocupat de o singură cultură, pe care s-au aplicat aceleași lucrări agrotehnice.

Probele se iau cu rama metrică, revenind o probă la 4 ha din cîmpul de cercetat.

Rama se introduce între tulpinile culturilor în așa fel ca rîndul care trece prin centrul ramei să fie pe diagonala ei.

Se numără plantele cultivate cuprinse în cadrul ramei, apoi se extrag toate buruienile (inclusiv cele răsărite mai de curînd).

Se grupează buruienile pe specii, notîndu-se numărul de tulpini din fiecare specie.

Se leagă în mănunchiuri separate buruienile din speciile anuale și cele din speciile perene, atașîndu-se o etichetă cu datele privind evaluarea.

Proba luată se usucă la aer și se cîntărește, determinînd astfel greutatea buruienilor anuale și greutatea buruienilor perene. Dacă se găsesc buruieni foarte dăunătoare sau buruieni ale căror semințe se separă greu din semințele culturii de bază, aceste buruieni se cîntăresc separat.

Pe baza datelor culese, se întocmește o schemă a gradului de îmburuienire a cîmpului

1. **Metoda vizuală.** Se bazează pe principiul scării lui Maltev, întrebuințîndu-se patru notări pentru a se indica frecvența buruienilor în lan:

Nota 1 — buruienile întîlnite izolat,
Nota 2 — buruienile întîlnite mai des,
Nota 3 — buruienile întîlnite des, însă fără a fi dominante,
Nota 4 — buruienile care înăbușe plantele cultivate.

Epoca evaluării trebuie astfel aleasă, încît datele ce se obțin să caracterizeze cît mai just frecvența celor mai însemnate buruieni dăunătoare. Date complete privind toate speciile de buruieni nu se pot obține decît prin observații făcute în cursul întregii perioade de vegetație a culturii respective.

Deoarece în condiții de producție este greu să se evalueze în permanență buruienile aflate într-o cultură, se alege un moment în care se poate obține o evidență mai completă a buruienilor care au o importanță mai mare sau sînt mai dăunătoare.

La aprecierea prin note a frecvenței buruienilor este necesar ca parcelele să se examineze atent și minuțios, deoarece buruienile neînflorite nu dau impresia unei îmburuieniri puternice a cîmpului.

Toate datele privind evaluarea buruienilor se trec într-un formular special în care se notează:

— suprafața cercetată și cultura de bază,
— lucrările agrotehnice aplicate,
— materialul de semănat folosit și
— toate speciile de buruieni întîlnite, inclusiv cele răsărite de curînd și frecvența lor.

Pe baza acestor date se întocmește o schemă a gradului de îmburuienire a cîmpului respectiv.

2. **Metoda cantitativă — gravimetrică.** Este mult mai obiectivă. Ca unitate de evaluare se poate lua și un cîmp întreg al asolamentului ocupat de o singură cultură, pe care s-au aplicat aceleași lucrări agrotehnice.

Probele se iau cu rama metrică, revenind o probă la 4 ha din cîmpul de cercetat.

Rama se introduce între tulpinile culturilor în așa fel ca rîndul care trece prin centrul ramei să fie pe diagonala ei.

Se numără plantele cultivate cuprinse în cadrul ramei, apoi se extrag toate buruienile (inclusiv cele răsărite mai de curînd).

Se grupează buruienile pe specii, notîndu-se numărul de tulpini din fiecare specie.

Se leagă în mănunchiuri separate buruienile din speciile anuale și cele din speciile perene, atașîndu-se o etichetă cu datele privind evaluarea.

Proba luată se usucă la aer și se cîntărește, determinînd astfel greutatea buruienilor anuale și greutatea buruienilor perene. Dacă se găsesc buruieni foarte dăunătoare sau buruieni ale căror semințe se separă greu din semințele culturii de bază, aceste buruieni se cîntăresc separat.

Pe baza datelor culese, se întocmește o schemă a gradului de îmburuienire a cîmpului

3. **Metoda numerică.** Constă în parcurgerea în diagonală a cîmpului respectiv, aplicîndu-se la intervale egale rama metrică în cadrul căreia se determină numărul de plante cultivate și de buruieni.

Calculul gradului de îmburuienire se face determinînd numărul mediu de buruieni la 1 m^2, exprimat în procente față de numărul plantelor de cultură.

C. Evaluarea calității lucrărilor de cultură

Controlul calității lucrărilor în cîmp trebuie nu numai să constate deficiențele de muncă, ci să prevină aceste deficiențe. De aceea se cere ca acest control să se facă pentru fiecare lucrare în parte, la începutul lucrării și în timpul executării ei.

Calitatea lucrărilor depinde în mare măsură de starea mașinilor și uneltelor cu care se execută, de aceea este necesar ca înainte de începerea lucrului să se facă verificarea tehnică a mașinilor și uneltelor.

De asemenea, pentru a se putea aprecia calitatea lucrărilor este necesar să se cunoască principalele cerințe agrotehnice pentru fiecare lucrare în parte, indicii calitativi ai acestor lucrări precum și calcularea lor.

a. Dezmiriștirea

Dezmiriștirea are ca scop:

1) distrugerea buruienilor anuale care n-au format încă sămînță și îngroparea la adîncimea pînă la 5 cm a semințelor scuturate;

2) afînarea stratului superior al solului, pentru păstrarea umidității și acumularea mai ușoară a apei din precipitații;

3) distrugerea dăunătorilor și a germenilor care provoacă bolile plantelor agricole;

4) îmbucătățirea rizomilor în terenurile infestate de pir.

La executarea dezmiriștirilor trebuie să se urmărească, ca indici calitativi:

1) epoca la care se execută lucrarea;
2) adîncimea la care se execută și uniformitatea ei;
3) gradul de tăiere a buruienilor sau îmbucătățire a rizomilor;
4) gradul de afînare a stratului de sol mobilizat;
5) uniformitatea suprafeței;
6) lipsa greșurilor.

Epoca de dezmiriștire. Se apreciază după intervalul de timp dintre recoltare și efectuarea dezmiriștirii, considerîndu-se bună dezmiriștirea atunci cînd se face simultan cu recoltarea sau în limitele admise de regulele agrotehnice.

Adîncimea dezmiriștirii. Se determină cu o riglă gradată, măsurînd adîncimea de la fundul brazdei pînă la suprafața nelucrată a cîmpului. Pentru a se obține o valoare medie reală, este necesar să se facă 10—25 măsurători, în raport cu suprafața cîmpului.

În punctul unde se face măsurătoarea se nivelează o suprafață pătrată cu latura de 0,5 m și la mijlocul acestei suprafețe se face o adîncitură pînă la stratul nelucrat. Adîncimea medie obținută prin măsurare se reduce cu 10—15% din cauza afînării solului, sau se bătătorește solul cu picioarele înainte de mă-

surarea adîncimii. Uniformitatea adîncimii este determinată de diferențele dintre diferitele măsurători. Aceste diferențe nu trebuie să depășească 1 cm.

Gradul de tăiere a buruienilor. Se determină delimitînd cu o ramă o suprafață de 1 m² și numărînd buruienile rămase netăiate.

La o suprafață pînă la un hectar trebuie să se facă minimum 10 măsurători; de la 1—10 ha 15 măsurători, iar peste 10 ha, 25 măsurători.

Se face media buruienilor netăiate la metrul pătrat, împărțind totalul buruienilor netăiate la numărul de probe luate.

Afînarea stratului de sol mobilizat. Se determină stabilind coeficientul de afînare după formula:

$$\text{Coeficient de afînare} = \frac{\text{adîncimea medie a stratului de sol lucrat}}{\text{adîncimea medie a brazdei față de solul nelucrat}} \quad (34)$$

Uniformitatea suprafeței. Se determină cu profilometru (fig. 9).

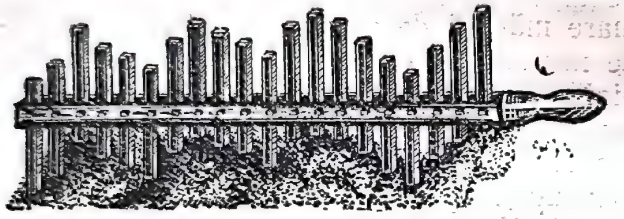


Fig. 9. Măsurătorul de profil

Greșurile. Se stabilesc prin cercetarea amănunțită a terenului. Se stabilește suprafața greșurilor care, raportată la suprafața lucrată, dă procentul greșurilor.

Pentru determinarea tuturor acestor indici se cercetează terenul în diagonală, cu opriri la intervale anumite, unde se fac măsurătorile indicate mai sus.

b. Arătura de toamnă

Arătura adîncă are ca scop:

1) scoaterea la suprafață a stratului structural de la fundul brazdei;
2) formarea unui strat de sol afînat și cu o adîncime uniformă;
3) mărunțirea bună a solului mobilizat;
4) îngroparea completă a miriștii și a buruienilor;
5) acumularea apei în sol.

Ca indici calitativi trebuie să se urmărească:

1) respectarea epocii stabilite pentru arătură;
2) adîncimea arătnrii și uniformitatea ei;
3) afînarea arăturii și gradul de bolovănire;
4) uniformitatea arăturii (văluirea);
5) gradul și adîncimea de îngropare a țelinei, miriștii și buruienilor;
6) lipsa greșurilor și a capetelor nearate.

Respectarea epocii stabilite pentru efectuarea arăturii. Se controlează comparînd data la care s-a făcut arătura de toamnă față de epoca recomandată prin regulile agrotehnice în raionul respectiv.

Adîncimea. Se determină cu brazdometrul (v. fig. 24-*a*, pag. I-II-116, vol. I) sau cu o riglă simplă gradată (v. fig. 24-*b* Idem).

Brazdometrul se compune dintr-o riglă gradată fixată pe o talpă perpendiculară și o riglă negradată, mobilă în lungul riglei gradate și alăturată de aceasta prin două brățări de culisare.

Măsurătoarea se face aplicînd talpa riglei gradate pe marginea nearată a brazdei și coborînd rigla mobilă pînă la fundul curățit al brazdei. Pe rigla gradată se citește adîncimea arăturii.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd se măsoară cu rigla simplă, se reazemă capătul riglei pe fundul curățit al brazdei iar la nivelul marginii nearate se citește adîncimea brazdei.

În cazul cînd determinarea adîncimii se face după ce cîmpul a fost arat în întregime, se nivelează două trei coame învecinate și se înlătură de la mijlocul suprafeței nivelate întregul strat de sol mobilizat prin arătură, după care se determină adîncimea arăturii, aplicînd un coeficient de reducere. Astfel, dacă măsurătoarea s-a făcut la interval scurt după efectuarea arăturii și nu au căzut ploi în acest interval, se aplică un coeficient de reducere de 20—10%, după natura solului.

Pentru o determinare mai precisă a adîncimii arăturii, măsurarea trebuie să se facă în timpul efectuării arăturii, deoarece afînarea solului prin arătură nu are o valoare constantă.

La determinarea adîncimii arăturii se fac mai multe măsurători, calculînd apoi media lor aritmetică. Pînă la un hectar de arătură se fac 10 măsurători, de la 1—10 ha se fac 15 măsurători, iar peste 10 ha, 25 măsurători.

Adîncimea arăturii trebuie să se determine la fiecare schimbare de agregat. Măsurătorile se fac pe diagonala cîmpului, la intervale egale.

Abaterea medie a adîncimilor măsurate nu trebuie să depășească 1 cm față de adîncimea medie a arăturii.

Uniformitatea adîncimii se stabilește pe baza măsurătorilor făcute pentru determinarea adîncimii și se exprimă prin abaterea medie a adîncimilor măsurate față de media adîncimii sau față de adîncimea stabilită.

Dacă abaterea reprezintă o reducere mai mare dacît 1 cm față de adîncimea stabilită, arătura se consideră de calitate slabă; dacă însă adîncimea medie a arăturii depășește chiar cu mai mult decît 1 cm adîncimea stabilită, calitatea arăturii se consideră bună. Se exceptează numai solurile podzolice înțelenite și care au o adîncime redusă a stratului arabil.

Coeficientul de afînare. Este raportul dintre adîncimea medie a stratului afînat al cîmpului arat și adîncimea medie a arăturii. Cu cît solul ridicat de cormană se așterne mai afînat prin răsturnare, cu atît coeficientul de afînare este mai mare.

Uniformitatea suprafeței arăturii. Nivelarea arăturii nu constituie totdeauna un indice negativ. În cazul ogoarelor de toamnă ea poate avea o influență pozitivă cu privire la reținerea zăpezii și a apelor provenite din topirea ei. În cazul arăturilor de primăvară, nivelarea constituie un indice negativ. Nivelarea se determină cu profilometru (v. fig. 9).

Profilometrul se compune din două brațe paralele, în lungime de 1 m, prinse la capete și prevăzute cu un mîner; între aceste brațe sînt fixate la fiecare 5 cm axe cu patru muchii; fiecare axă susține cîte un indicator mobil, gradat cu diviziuni de 1 cm, care este încălecat pe axa respectivă, în poziție perpendiculară pe brațele măsurătorului de profil, putîndu-se deplasa în sus și în jos.

Pentru determinarea nivelării, profilometrul se așază transversal pe coame și se notează gradațiile citite pe indicatoarele coborîte fiecare pînă întîlnesc solul. Folosind apoi o scară grafică corespunzătoare se desenează profilul arăturii.

Nivelarea suprafeței se poate determina și cu o riglă gradată în centimetri, care se așază perpendicular pe arătură și o riglă gradată din 5 în 5 cm, care se așază orizontal pe sol, transversal pe coamele arăturii. Se măsoară la fiecare 5 cm distanța dintre rigla orizontală și profilul arăturii.

Scanned with OKEN Scanner

Coeficientul de uniformitate este raportul dintre lungimea totală a liniei profilului şi proiecţia ei, şi este mai mare decît unitatea.

Determinarea pe teren se face parcurgînd parcela în diagonală. Numărul de măsurători variază de la 10 la 25, în raport cu mărimea şi relieful parcelei.

Adîncimea de îngropare a ţelinei, miriştii şi buruienilor. Se determină făcînd în arătură secţiuni transversale pe coame, în formă de şănţuleţe, de lăţimea unei brazde de plug şi adînci cît adîncimea la care s-a executat arătura.

Se aşază orizontal la marginea şanţului o riglă gradată, potrivind-o la nivelul coamelor celor mai înalte. Cu ajutorul altei rigle gradate se măsoară în jos distanţele de la prima riglă pînă la suprafaţa solului, precum şi pînă la limita superioară şi inferioară a ţelinei, a miriştii etc. Folosind o scară grafică corespunzătoare se desenează profilul arăturii, şi aşezarea bucăţilor de ţelină (fig. 10).

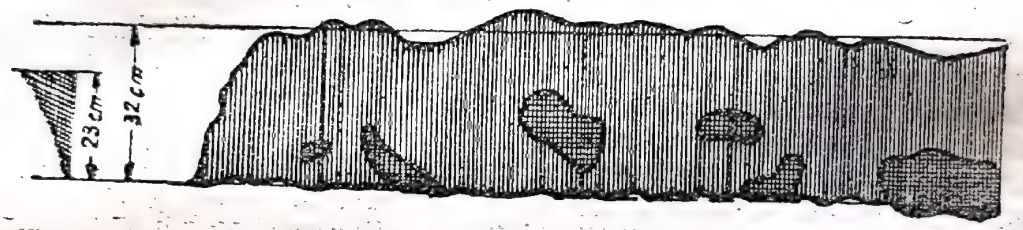


Fig. 10. Profilul ţelinei arate, cu indicarea adîncimii de îngropare a bucăţilor de ţelină

Îngroparea buruienilor se determină cu ajutorul unei rame cu laturile de 1 m, stabilindu-se pentru 1 m² numărul de buruieni rămase neîngropate.

Greşurile. Se stabilesc ca la dezmiriştire.

c. Grăpatul

Grăpatul are drept scop aducerea stratului superior al arăturii într-o stare glomerulară fină şi nivelarea suprafeţei cîmpului.

Un cîmp bine grăpat trebuie să aibă suprafaţa netedă şi o structură glomerulară în stratul superior. Grăpatul trebuie executat în epocile recomandate de regulele agrotehnice.

Ca indici calitativi trebuie să se urmărească:

1) executarea la timp a lucrării,
2) lipsa bolovanilor şi a greşurilor,
3) netezirea suprafeţei.

Calitatea grăpatului se determină prin cercetarea cîmpului în diagonală.

Executarea grăpatului la timp. Se determină comparînd data la care s-a executat cu epoca prevăzută în agrominim.

Gradul de bolovănire. Se determină cu ajutorul unei rame de 1 m² numărînd bolovanii, inclusiv agregatele de sol, cu un diametru mai mare de 5 cm.

La suprafeţele pînă la 1 ha sînt necesare 10 determinări; de la 1—10 ha, 15 determinări, iar la suprafeţele mai mari de 10 ha, 25 de determinări.

Gradul de netezire se determină prin observarea şi folosirea, în caz de nevoie, a măsurătorului de profil.

d. Lucrarea cu cultivatorul în arături de toamnă și ogoare

Cultivatul arăturilor de toamnă și a ogoarelor are drept scop:
1) afînarea stratului superficial al solului;
2) distrugerea buruienilor.
Ca indici calitativi trebuie să se urmărească:
1) executarea la timp a lucrării;
2) adîncimea și uniformitatea ei;
3) mărunțirea stratului superior al solului prin aducere la structura de agregate fine;
4) distrugerea buruienilor;
5) netezirea suprafeței și evitarea greșurilor.

Executarea lucrării la timp. Se determină ca la celelalte lucrări analizate anterior; se consideră momentul potrivit cînd solul nu se lipește, dar cînd este strîns cu mîna, formează bulgăre, care, lăsat să cadă de la înălțimea centurii unui om, se desface lovindu-se de pămînt.

Adîncimea și uniformitatea. Se determină prin măsurători făcute cu ajutorul unei rigle gradate, pe diagonala cîmpului, în 10—25 puncte, numărul lor variind în raport cu suprafața.

Uniformitatea se determină după media abaterilor față de adîncimea stabilită. Abaterea medie nu trebuie să depășească 1 cm.

Gradul de afînare. Se determină cu ajutorul unei rame de 1 m², numărînd bulgării de pămînt nemărunțiți suficient.

Totodată se determină și *numărul de buruieni netăiate.*

Greșurile. Se determină prin cercetarea amănunțită a cîmpului, raportînd suprafața greșurilor la suprafața totală lucrată.

e. Semănatul

La aprecierea calității semănatului se ține seamă de următorii indici calitativi:
1) respectarea epocii de semănat;
2) respectarea cantității de sămînță stabilite la hectar;
3) respectarea adîncimii stabilite pentru îngroparea semințelor;
4) respectarea distanței dintre rînduri și a direcției rîndurilor;
5) lipsa greșurilor.

Epoca de semănat. Se determină prin compararea epocii la care s-a executat lucrarea cu cea recomandată prin regulele agrotehnice.

Cantitatea de sămînță la hectar se verifică:
— împărțind greutatea semințelor consumate la numărul de hectare însămînțate;
— punînd în coșul semănătorii o anumită cantitate de sămînță și semănînd-o în întregime, măsurînd apoi suprafața însămînțată și calculînd cantitatea de sămînță care a revenit la hectar.

Cantitatea de sămînță se verifică de mai multe ori.

Adîncimea de îngropare a semințelor și uniformitatea ei. Se determină cu ajutorul sondei Kalentiev (v. fig. 8).

În acest scop, proba de sol se împarte în straturi de cîte 2 cm și se numără semințele din fiecare strat.

Adîncimea medie a îngropării semințelor se calculează înmulțind numărul de semințe găsite în fiecare strat cu adîncimea stratului respectiv, adunînd re-

zultatele şi împărţind totalul la numărul de seminţe găsite în întreaga probă de sol. Adîncimea de îngropare se poate determina şi cu o riglă, sau măsurînd adîncimea de pătrundere a brăzdarelor semănătorii în sol.

Măsurătorile se fac în 10—25 locuri, după mărimea suprafeţei. Mărimea abaterilor admise faţă de adîncimea medie se stabileşte de către serviciul agricol raional.

Distanţa dintre rînduri. Se verifică în timpul lucrului după distanţa dintre brăzdarele semănătorii, iar după însămînţare, distanţa se măsoară între urmele lăsate de brăzdare. După răsărire, distanţa se măsoară între rîndurile de plante. Măsurătorile se fac pe o porţiune de control cu lungimea de 500 m şi pe lăţimea de lucru a semănătorii. Se fac pe această porţiune 10—25 măsurători, după mărimea suprafeţei.

Direcţia rîndurilor. Se verifică vizual.

Greşurile (lipsuri şi încălecări). Se stabilesc prin cercetarea suprafeţei însămînţate, mergînd transversal faţă de direcţia rîndurilor.

f. Lucrarea mecanică a solului dintre rîndurile culturilor de prăşitoare

Lucrarea mecanică a solului între rîndurile de plante are drept scop:
1) distrugerea buruienilor de pe solul care se poate lucra între rînduri;
2) afînarea stratului superior al solului lucrat;
3) muşuroirea plantelor (la anumite culturi).

Ca indici calitativi trebuie să se urmărească:
1) executarea la timp a lucrării;
2) tăierea completă a buruienilor de pe solul lucrat;
3) respectarea adîncimii de afînare (admiţîndu-se abateri pînă la 1 cm);
4) suprafaţă netedă a solului lucrat;
5) nevătămarea plantelor cultivate.

Executarea la timp. Se determină după starea plantelor, gradul de îmburuienire etc., în concordanţă cu regulele agrotehnice.

Adîncimea la care s-a făcut afînarea. Se determină prin măsurători, după metoda arătată la dezmiriştirea terenului.

Gradul de distrugere a buruienilor. Se determină cu ajutorul unei rame metrice, numărînd buruienile rămase la 1 m² de sol lucrat.

Vătămarea plantelor cultivate. Se determină prin cercetarea vizuală a suprafeţei lucrate.

g. Aprecierea generală a calităţii lucrărilor de cultură

Calitatea lucrărilor se apreciază prin notări cu calificative: bine, satisfăcător şi nesatisfăcător.

Lucrările executate în prima jumătate a epocilor stabilite prin regulile agrotehnice şi cu respectarea tuturor condiţiilor agrotehnice se notează cu calificativul — bine.

Lucrările executate în a doua jumătate a epocii stabilite de regulile agrotehnice şi cu respectarea condiţiilor agrotehnice se consideră satisfăcătoare şi se notează cu calificativul corespunzător.

In cazul nerespectării regulilor agrotehnice şi întîrzierii epocii stabilite, lucrările se consideră nesatisfăcătoare şi se resping la recepţie.

In tabela 30 sînt date indicaţii pentru aprecierea calităţii lucrărilor.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 30. INDICAȚII PENTRU APRECIEREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR [1])

Felul lucrării	Indici de calitate	Cerințele corespunzătoare calificativelor de mai jos:		
		bine	satisfăcător	nesatisfăcător
I. Dezmiriștirea	Epoca	imediat după recoltare	în primele 5 zile după recoltare	cu o întîrziere depășind 5 zile de la recoltare
	Adîncimea	stabilită de regulile agrotehnice	cu o abatere medie pînă la 1 cm	cu o abatere medie peste 1 cm
	Greșuri	lipsesc	lipsesc	există
	Tăierea buruienilor	completă	nu rămîne mai mult decît un exemplar la 10 m²	rămîne mai mult de 1 exemplar la 10 m²
II. Arătura	Epoca	în prima jumătate a epocii stabilite de regulile agrotehnice	în epoca stabilită	cu întîrziere
	Adîncimea	stabilită	cu o abatere pînă la 1 cm	cu o abatere peste 1 cm
	Uniformitatea adîncimii	respectată pe tot cîmpul	cu o abatere pînă la 1 cm	cu o abatere peste 1 cm
	Greșuri	lipsesc	lipsesc	există
	Nivelarea (ogorului și a arăturii de primăvară)	coamele lipsesc	o nivelare slabă	coamele nu sînt netezite
	Îngroparea țelinei și a rămășițelor de miriște	completă și adîncă	nu mai mult de 5 cazuri de neîngropare a țelinei sau a mirîștei la ha	peste 5 cazuri la ha
	Arătura capetelor	capetele parcelelor arate	capetele parcelelor arate	capetele parcelelor nearate
III. Grăpatul și lucrarea cu cultivatorul	Epoca	în prima jumătate a epocii stabilite de regulile agrotehnice	în epoca stabilită	întîrziere depășind 2 zile
	Adîncimea la afînare	stabilită	cu o abatere pînă la 1 cm	cu o abatere peste 1 cm

[1]) după S. A. Vorobiov, „Manual de lucrări practice la catedra de agrotehnică (trad. din limba rusă), Edit. Agrosilvică, 1953.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 30 (continuare)

Felul lucrării	Indici de calitate	Cerințele corespunzătoare calificativelor de mai jos:		
		bine	satisfăcător	nesatisfăcător
III. Grăpatul și lucrarea cu cultivatorul	Bolovănirea	nu mai mult de 5 bolovani la m²	de la 5 pînă la 10 bolovani la m²	peste 10 bolovani la m²
	Tăierea buruienilor	completă	nu rămîne mai mult de 1 exemplar la 10 m²	rămîne mai mult de 1 exemplar la m²
	Greșuri	lipsesc	lipsesc	există
IV. Semănatul	Epoca	în prima jumătate a epocii stabilite	în epoca stabilită	întîrziere depășind 2 zile
	Norma de semănat	stabilită	abatere pînă la 5%	abatere peste 5%
	Greșurile și încălecările	lipsesc	lipsesc	există
	Adîncimea la care se îngroapă semințele	stabilită	cu o abatere pînă la 1 cm	cu o abatere peste 1 cm
	Uniformitatea distanțelor dintre rînduri (prășitoare)	fără abateri de la distanța stabilită	cu o abatere pînă la 2 cm	cu o abatere depășind 2 cm
	Direcția dreaptă a rîndurilor	respectată	pînă la două sinuozități la parcursul de control	Peste două sinuozități la parcursul de control
V. Lucrarea solului între rînduri	Epoca	stabilită	stabilită	cu o întîrziere depășind 2 zile
	Adîncimea de afînare	stabilită	cu o abatere pînă la 1 cm	cu o abatere peste 1 cm
	Distrugerea buruienilor	completă	nu rămîne mai mult decît un exemplar la 10 m²	peste 1 exemplar la 10 m²
	Greșuri	lipsesc	lipsesc	există
	Vătămarea plantelor și îngroparea lor	nu sînt plante vătămate și îngropate	nu mai mult de 1% plante vătămate	peste 1% plante vătămate

D. Evaluarea bălegarului

a. Evaluarea cantității de bălegar

Intrucît producţia de bălegar nu poate fi practic cîntărită s-au elaborat diferite metode de evaluare, bazate pe date experimentale şi pe elemente de calcul mai mult sau mai puţin complete, înregistrate în gospodărie. Astfel cunoscînd numărul de animale din gospodărie, pe specii, precum şi timpul de stabulaţie, se apreciază cantitatea de bălegar pe cap de animal, iar cantitatea stabilită se înmulţeşte cu numărul respectiv de animale.

Ca orientare pentru apreciere, se pot folosi datele din tabela 31, care indică, pe specii, cantitatea medie de bălegar în kilograme produs pe cap de animal.

TABELA 31 *)

Timpul de stabulaţie zile	Cantitatea de bălegar (kg)			
	Cabaline	Bovine	Ovine	Porcine
220—240	6 000—7 000	8 000—9 000	800—900	1 500—2 000
200—220	5 000—6 000	7 000—8 000	700—800	1 200—1 500
180—200	4 000—5 000	6 000—7 000	600—700	1 000—1 200
sub 180	3 000—4 000	4 000—5 000	400—500	800—1 000

Cunoscîndu-se greutatea nutreţului consumat de animale în timpul stabulaţiei şi greutatea aşternutului folosit, cantitatea de bălegar produs se poate calcula folosind formula:

$$G_g = (X+Y) \cdot 2 \qquad (35)$$

în care:

G_g este greutatea bălegarului;
X — greutatea nutreţului;
Y — greutatea aşternutului folosit.

Cunoscînd greutatea nutreţului consumat de animale în timpul stabulaţiei şi substanţa uscată ce o conţine, cunoscînd de asemenea greutatea aşternutului folosit şi pornind de la date experimentale care au arătat că circa jumătate din substanţa uscată a nutreţului şi întreaga cantitate de aşternut se transformă în bălegar, care în stare proaspătă conţine 75% apă, evaluarea bălegarului se poate face folosind formula:

$$G_g = \left(\frac{X}{2} + Y\right) \cdot 4 \qquad (36)$$

*) după „Indrumătorul agronomului pentru îngrăşăminte", Selhozghiz, 1948.

Inv. A6893

Scanned with OKEN Scanner

în care:

G_g este greutatea bălegarului;
X — greutatea substanței uscate a nutrețului;
Y — greutatea așternutului.

Cunoscînd greutatea efectivului de animale din gospodărie, cantitatea de bălegar produs în timpul stabulației se poate evalua înmulțind greutatea efectivului de animale cu un coeficient fix de 25. La un efectiv variabil, greutatea se stabilește în raport cu numărul animalelor și numărul de zile hrană.

Cînd se cunoaște greutatea efectivului de animale pe grupe de animale se ia coeficientul de înmulțire 27 pentru vite cornute mari; 15 pentru cai; 22 pentru oi și 30 pentru porci.

Cantitatea de bălegar depozitat pe platformă se determină înmulțind volumul grămezii (în m^3) cu greutatea unui metru cub de bălegar, socotind că 1 m^3 de bălegar proaspăt cîntărește 300—400 kg; 1 m^3 de bălegar îndesat, 700 kg; 1 m^3 de bălegar pe jumătate putrezit, 800 kg și complet putrezit (negru), 900 kg.

b. Compoziția medie a bălegarului

Compoziția medie a bălegarului produs de diferite specii de animale este următoarea (tabela 32):

TABELA 32.

Specia	Apă %	Substanță uscată %	Azot %	Potasiu %	P_2O_5 %
Cabaline	67,9	32,1	0,58	0,70	0,28
Bovine	76,1	23,9	0,41	0,54	0,18
Ovine	64,3	35,7	0,76	0,67	0,28
Porcine	72,3	27,7	0,62	0,92	0,20
Amestec	74,1	25,9	0,39	0,66	0,36

c. Metode convenționale pentru stabilirea valorii bălegarului

Valoarea bălegarului se poate determina:

— după costul îngrășămintelor minerale corespunzătoare, scăzînd costul transportului la cîmp;

— după costul așternutului folosit la întreținerea animalelor.

La stabilirea valorii bălegarului după prima metodă, acțiunea acestuia se compară cu acțiunea îngrășămintelor minerale corespunzătoare (superfosfat, azotoase etc.).

Dacă se consideră că o tonă de bălegar echivalează prin acțiunea sa cu 20 kg de superfosfat, costul unei tone va fi egal cu costul a 20 kg superfosfat, din care se scade diferența dintre costul transportului la cîmp al bălegarului și al îngrășămîntului mineral.

Scanned with OKEN Scanner

La a doua metodă de evaluare, se pornește de la costul așternutului folosit la întreținerea animalelor. Costul unei tone de bălegar se echivalează cu costul a 100 kg paie furajere sau cu 200 kg paie de așternut.

E. Cubaje agricole și aplicații

Prin cubaj se înțelege volumul unui solid exprimat în metri cubi.

Cunoașterea volumului produselor este necesară pentru că pe baza lui putem calcula greutatea. De asemenea plecînd de la greutate putem socoti spațiul necesar depozitării anumitor produse.

a. Calcularea lungimilor, suprafețelor și volumelor geometrice

Lungimea circumferinței=diametrul înmulțit cu 3,14

$$2 \pi R \tag{37}$$

Lungimea arcului de cerc=raza înmulțită cu 3,14 și cu numărul gradelor arcului (n^0) și împărțită la 180:

$$\frac{\pi R \cdot n^0}{180} \tag{38}$$

Lungimea elipsei=semisuma celor două axe principale înmulțită cu 3,14

$$\frac{A+a}{2} \cdot \pi \tag{39}$$

Suprafața pătratului=lungimea laturii înmulțită cu ea însăși.

$$L \cdot L \tag{40}$$

Suprafața paralelogramului=baza înmulțită cu înălțimea

$$B \cdot H \tag{41}$$

Suprafața rombului=semiprodusul celor două diagonale

$$\frac{D \cdot d}{2} \tag{42}$$

Suprafața trapezului=semisuma bazelor, înmulțită cu înălțimea

$$\frac{B+b}{2} \cdot H \tag{43}$$

Suprafața triunghiului=baza înmulțită cu jumătatea înălțimii

$$B \cdot \frac{H}{2} \tag{44}$$

Suprafața triunghiului în funcție de laturi=

$$\sqrt{p\ (p-a)\ (p-b)\ (p-c)} \qquad (45)$$

în care:

p este $^1/_2$ din perimetru,
a, b și c — reprezintă lungimea celor trei laturi.

Suprafața poligonului regulat=perimetrul înmulțit cu jumătatea apotemei

$$p \cdot \frac{a}{2} \qquad (46)$$

Suprafața poligonului neregulat=suma suprafețelor triunghiurilor care-l compun.

Suprafața cercului=raza la pătrat înmulțită cu 3,14=

$$\pi\ R^2 \qquad (47)$$

Suprafața sectorului de cerc=lungimea arcului înmulțită cu jumătatea razei.

Suprafața sferei=de 4 ori produsul razei la pătrat înmulțit cu 3,14=

$$4\ \pi\ R^2. \qquad (48)$$

Cubul (fig. 11).
Elemente:
latura=L
Volumul=L^3. (49)

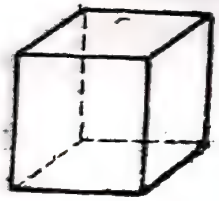


Fig. 11. Cubul

Paralelipipedul (fig. 12)
Elemente:
lungimea bazei=L
lățimea bazei=l
înălțimea=H.

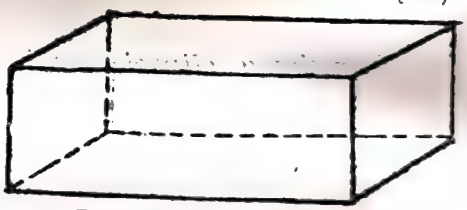


Fig. 12. Paralelipipedul

Volumul=$L \cdot l \cdot H$ sau $S \cdot H$ (50)

Prisma triunghiulară (fig. 13).
Elemente:
lungimea bazei=L
lățimea bazei=l
înălțimea=H

Fig. 13. Prisma triunghiulară

Volumul=$L \cdot l \cdot \frac{H}{2}$

sau $S \cdot \frac{H}{2}$ (51)

Piramida (fig. 14).
Elemente:
înălțimea=H
perimetrul bazei=p,
apotema=a, (în funcție de forma bazei: pătrat, dreptunghi, triunghi, pentagon etc.)

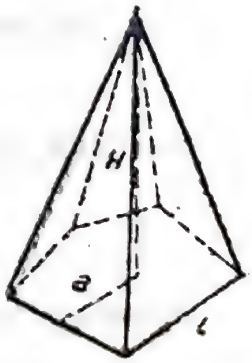


Fig 14. Piramida

suprafața bazei=$S=\frac{p \cdot a}{2}$ (52)

$$\text{Volumul} = S \cdot \frac{H}{3} \qquad (53)$$

În cazul unei piramide cu baza un pentagon regulat, dacă $l=1,176$, $a=0,688$ și $H=6$ m, atunci

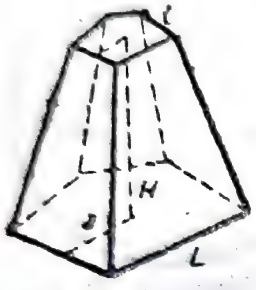


Fig. 15. Trunchiul de piramidă

$$S = \frac{5,88 \cdot 0,688}{2} = 2,02 \text{ m}^2$$

$$V = 2,02 \cdot \frac{6}{3} = 4,04 \text{ m}^3$$

Trunchiul de piramidă (fig. 15).

Elemente:

suprafața bazei mari $= S$
suprafața bazei mici $= s$
înălțimea $= H$.

$$\text{Volumul} = H \frac{S + s + \sqrt{S \cdot s}}{3} \qquad (54)$$

Dacă $S=4,82$, $s=3,02$ și $H=2$

atunci $V = \frac{2\,(4,82+3,02+\sqrt{4,82 \cdot 3,02})}{3} = 7,77 \text{ m}^3$

Cilindrul (fig. 16).

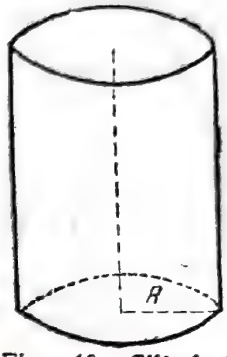


Fig. 16. Cilindrul

Elemente:

raza bazei $= R$
înălțimea $= H$.

Suprafața bazei $S = \pi \cdot R^2$ (55)

$$\text{Volumul} = S \cdot H \qquad (56)$$

Dacă $R=2$ m și $H=4$ m, atunci $V=3,14(2 \cdot 2)4=48,60$ m³.

Fig. 17. Conul

Conul (fig. 17).

Elemente:

raza bazei $= R$
înălțimea $= H$

Suprafața bazei $S = \pi R^2$.

$$\text{Volumul} = S \cdot \frac{H}{3} \qquad (57)$$

Dacă $R=3$ m, $H=4$ m, atunci $V=3,14(3 \cdot 3)\frac{4}{3} = 37,68$ m³.

Trunchiul de con (fig. 18).

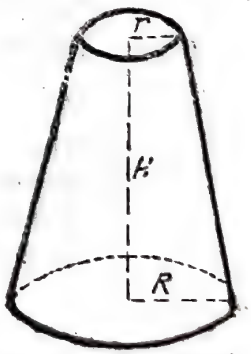


Fig. 18. Trunchiul de con

Elemente:

raza bazei mici $= r$
raza bazei mari $= R$
înălțimea $= H$.

$$\text{Volumul} = \pi \cdot H \frac{R^2 + r^2 + R \cdot r}{3} \qquad (58)$$

Dacă $R=4$ m, $r=3$ m și $H=3$ m, atunci

Volumul $=3{,}14 \cdot 3 \dfrac{16+9+12}{3} = 116{,}18$.

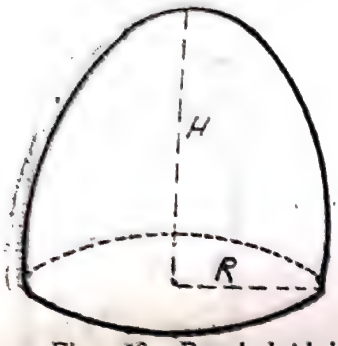


Fig. 19. Paraboloidul

Paraboloidul (fig. 19).

Elemente:

raza bazei $=R$
înălțimea $=H$.

$$\text{Volumul} = \pi \cdot R^2 \cdot \frac{H}{2} \qquad (59)$$

Dacă $R=2$ m și $H=3$ m

atunci $V=3{,}14 \cdot (2 \cdot 2) \cdot \dfrac{3}{2} = 18{,}84$ m³

Sfera (fig. 20).

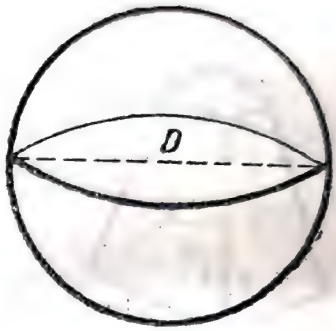


Fig. 20. Sfera

Elemente:

raza R sau diametrul $=D$.

$$\text{Volumul} = \frac{\pi \cdot D^3}{6} \qquad (60)$$

Dacă $R=2$ m ($D=4$ m), atunci

$$\text{Volumul} = \frac{3{,}14 \cdot 4^3}{6} = \frac{3{,}14 \times 64}{6} = 33{,}49 \text{ m}^3.$$

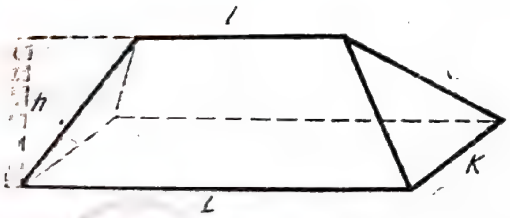


Fig. 21. Pana

Pana (fig. 21).

Dacă la o prismă triunghiulară, cele două suprafețe de la capetele prismei sînt înclinate cu vîrfurile spre interior, rezultă forma de pană, des întîlnită în practică.

Elemente:

lungimea bazei $=L$
lungimea coamei $=l$
lungimea capetelor $=K$
înălțimea penei (a nu se confunda cu înălțimea triunghiului) $=h$.

$$\text{Volumul} = \frac{K \cdot h}{6}(2L+l) \qquad (61$$

b. Aplicații

1. Calcularea cantității de grîu într-o celulă de siloz. Celula are forma reprezentată în fig. 22, avînd dimensiunile de:

diametrul $D=4$ m,
diametrul gurii de evacuare $d=40$ cm,
înălțimea totală $(H+h)=15$ m, din care $H=12$ m.

Pentru calcularea volumului celulei, figura se descompune într-un cilindru și un trunchi de con.

Aplicîndu-se formulele (56) și (58) se calculează volumele parțiale, prin însumarea cărora se obține volumul celulei de siloz:

$$3{,}14 \cdot 4 \cdot 12) + \frac{(3{,}14 \cdot 3)\ (4+0{,}04+2 \cdot 0{,}2)}{3} = 164{,}66 = 165\ m^3$$

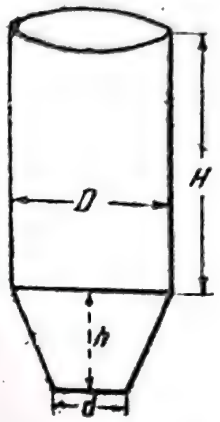


Fig. 22. Forma unei celule de siloz

Dacă celula este plină cu grîu avînd o greutate hectolitrică medie de 80 kg cantitatea de grîu este de,

165 m^3 = 1 650 hl a 80 kg = 132 000 kg = 13,2 vagoane.

2. **Calcularea cantității de fîn de livadă într-o șiră.** Șira este reprezentată în fig. 23 avînd dimensiunile de:

AB = 20 m, AC = 4 m, EF = 22 m, DE = 5 m, GI = 18 m, H = 5 m, h = 3 m.

Pentru calcularea volumului șirei, figura se descompune într-un trunchi de piramidă și o pană.

Aplicîndu-se formulele respective (54) și (61), se calculează volumele parțiale, prin însumarea cărora se obține volumul șirei astfel:

$$\text{Volumul } 1 = 5\ \frac{110+80+\sqrt{110 \cdot 80}}{3} = 5\ \frac{110+80+93{,}8}{3} = 473\ m^3$$

$$\text{Volumul } 2 = \frac{5 \cdot 3}{6}(2 \cdot 22+18) = \frac{15}{6}(44+18) = 155\ m^3$$

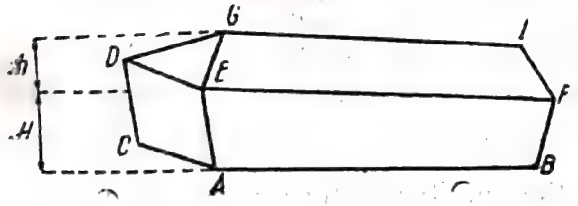


Fig. 23. Forma unei șire de fîn

Volumul șirei = 473 + 155 = 628 m^3

1 m^3 fîn de livadă din șiră se evaluează la 90 kg.

Șira va cuprinde 628 m^3 a 90 kg = = 56 520 kg.

3. **Calcularea volumului șirelor și stogurilor de furaje.** *Calcularea volumului unei șire de fîn sau paie.* Pentru calcularea volumului trebuie să se cunoască următoarele elemente:

— lungimea șirei (L);
— lățimea șirei (l);
— lungimea profilului (P).

Lungimea și lățimea se determină prin măsurători. Măsurarea se face la înălțimea de circa 1 m de la baza șirei. Dacă șira este mai îngustă la bază, pentru stabilirea lățimii medii, se fac cîte două măsurători, la ambele capete ale șirei, în partea cea mai îngustă și în partea cea mai lată. Media celor patru măsurători va da lățimea șirei.

Lungimea profilului se măsoară cu ruleta sau cu o sfoară groasă marcată din sfert în sfert de metru, petrecută peste vîrful șirei și întinsă strîns de ambele părți pînă la baza șirei. Măsurarea se face în două locuri, luînd media celor două măsurători.

Elementele de mai sus (L, l, P) vor servi la calcularea volumului pe bază de formule, care variază în funcţie de forma şirei, astfel:

1) Pentru şirele mijlocii şi joase cu vîrful rotund, se foloseşte formula:

$$V = (0{,}52\,P - 0{,}44l)\,lL; \qquad (60)$$

2) Pentru şirele înalte cu vîrful rotund (înălţimea mai mare decît lăţimea) se foloseşte formula:

$$V = (0{,}52\,P - 0{,}46\,l)\,lL; \qquad (61)$$

3) Pentru şirele de toate mărimile cu vîrful plat, se foloseşte formula:

$$V = (0{,}56\,P - 0{,}35\,l)\,lL; \qquad (62)$$

4) Pentru şirele cu vîrful ascuţit (în forma de acoperiş) se foloseşte formula:

$$V = \frac{P\,l}{4}\,L \qquad (63)$$

Calcularea volumului unui stog. Caracteristicile unui stog sînt arătate în fig. 24.

Pentru calcularea volumului trebuie să se cunoască următoarele elemente:

— Circumferinţa (C);
— Lungimea profilului (P).

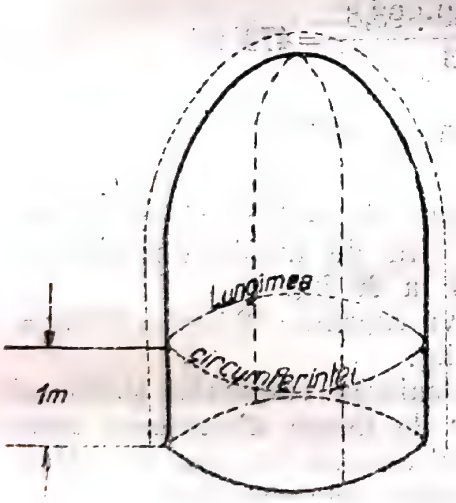


Fig. 24. Forma unui stog de fîn

Circumferinţa se măsoară la înălţimea de circa 1 m de la baza stogului. Dacă stogul este mai îngust la bază, circumferinţa se măsoară în partea cea mai îngustă la bază şi în partea cea mai lată, făcîndu-se media.

Profilul se măsoară ca la şire.

Volumul se calculează după formulă:

$$V = (0{,}04\,P - 0{,}012\,C)\,C^2 \qquad (64)$$

In practică pentru determinarea volumului se pot folosi tabele şi anume:

Tabela 33 pentru şire cu lăţimea de 2,50—6,50 m şi lungimea profilului între 6 şi 20 m.

Tabela 34 pentru stoguri cu circumferinţa de 10—30 m şi lungimea profilului de 6 pînă la 15 m.

* * *

In majoritatea cazurilor, aceste formule dau rezultate bune, fără însă a avea o precizie absolută.

La calcularea greutăţii unei şire sau unui stog de furaje al căror volum este cunoscut, trebuie să se aibă în vedere următoarele considerente:

1) cînd determinarea se face la cantităţi mici sau cînd are numai un caracter de orientare, se pot folosi datele privind greutatea unui metru cub din diferite furaje, specificate în tabela 35.

TABELA 33. VOLUMUL CE REVINE LA 1 m DE ȘIRĂ — LUNGIMEA PROFILULUI 6–12,75 m

Lungimea profilului, în m	Lățimea șirei, în m																
	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50
	Volumul ce revine la 1 m de șiră, în m³																
6,00	4,90	5,05	5,15	5,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,25	5,25	5,40	5,55	5,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,50	5,55	5,75	5,95	6,05	6,10	6,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,75	5,90	6,15	6,35	6,50	6,60	6,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,00	6,25	6,50	6,75	6,90	7,05	7,15	7,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,25	6,60	6,85	7,10	7,30	7,50	7,65	7,75	7,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,50	6,90	7,20	7,50	7,75	7,95	8,10	8,25	8,30	8,35	—	—	—	—	—	—	—	—
7,75	7,25	7,60	7,90	8,20	8,40	8,60	8,80	8,90	9,00	—	—	—	—	—	—	—	—
8,00	7,55	7,95	8,30	8,60	8,90	9,10	9,30	9,40	9,50	9,60	—	—	—	—	—	—	—
8,25	7,90	8,30	8,70	9,00	9,35	9,60	9,80	9,95	10,10	10,20	—	—	—	—	—	—	—
8,50	8,25	8,70	9,10	9,45	9,80	10,10	10,35	10,50	10,65	10,80	10,90	—	—	—	—	—	—
8,75	8,55	9,05	9,45	9,90	10,25	10,60	10,85	11,05	11,25	11,40	11,55	—	—	—	—	—	—
9,00	8,90	9,40	9,85	10,30	10,70	11,05	11,35	11,60	11,80	12,00	12,15	12,30	—	—	—	—	—
9,25	—	9,75	10,25	10,75	11,20	11,55	11,90	12,15	12,35	12,55	12,75	12,95	—	—	—	—	—
9,50	—	10,15	10,65	11,15	11,65	12,05	12,40	12,65	12,90	13,15	13,40	13,60	13,80	—	—	—	—
9,75	—	10,50	11,05	11,60	12,10	12,55	12,95	13,20	13,50	13,75	14,00	14,20	14,45	—	—	—	—
10,00	—	10,85	11,45	12,00	12,55	13,05	13,45	13,75	14,05	14,35	14,60	14,85	15,10	15,30	—	—	—
10,25	—	—	11,80	12,45	13,00	13,50	13,95	14,30	14,65	14,95	15,25	15,50	15,75	15,95	—	—	—
10,50	—	—	12,20	12,90	13,50	14,00	14,50	14,85	15,20	15,55	15,85	16,15	16,40	16,60	—	—	—
10,75	—	—	12,60	13,35	13,95	14,50	15,00	15,40	15,75	16,15	16,45	16,75	17,05	17,30	—	—	—
11,00	—	—	13,00	13,75	14,40	15,00	15,50	15,95	16,35	16,70	17,10	17,40	17,70	18,00	18,25	—	—
11,25	—	—	—	14,20	14,85	15,50	16,05	16,50	16,90	17,30	17,70	18,05	18,40	18,65	18,90	—	—
11,50	—	—	—	14,65	15,30	16,00	16,55	17,05	17,50	17,90	18,30	18,70	19,05	19,35	19,65	—	—
11,75	—	—	—	15,05	15,80	16,45	17,05	17,60	18,05	18,50	18,95	19,35	19,75	20,05	20,35	—	—
12,00	—	—	—	15,50	16,25	16,95	17,60	18,15	18,60	19,10	19,55	19,95	20,40	20,75	21,05	21,35	21,60
12,25	—	—	—	—	16,70	17,45	18,10	18,70	19,20	19,70	20,15	20,60	21,05	21,40	21,75	22,05	22,35
12,50	—	—	—	—	17,15	17,95	18,60	19,20	19,75	20,30	20,75	21,25	21,70	22,10	22,50	22,85	23,15
12,75	—	—	—	—	—	18,45	19,15	19,75	20,35	20,90	21,40	21,90	22,35	22,80	23,20	23,55	23,90

Scanned with OKEN Scanner

LUNGIMEA PROFILULUI 13—20 m

TABELA 33 (continuare)

Lungimea profilului, în m	Lățimea șirei, în m											
	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50
	Volumul ce revine la 1 m de șiră, în m³											
13,00	18,90	19,65	20,30	20,90	21,45	22,00	22,50	23,05	23,50	23,90	24,30	24,70
13,25	19,40	20,20	20,85	21,45	22,05	22,60	23,15	23,70	24,20	24,65	25,05	25,45
13,50	19,90	20,70	21,40	22,05	22,65	23,25	23,80	24,35	24,85	25,35	25,80	26,25
13,75	20,40	21,20	21,95	22,60	23,25	23,85	24,45	25,00	25,55	26,05	26,55	27,00
14,00	20,95	21,75	22,50	23,20	23,85	24,50	25,10	25,70	26,25	26,80	27,30	27,80
14,25	—	22,25	23,05	23,75	24,40	25,10	25,70	26,35	26,95	27,50	28,05	28,55
14,50	—	22,75	23,60	24,30	25,05	25,70	26,35	27,00	27,65	28,20	28,80	29,35
14,75	—	23 30	24,15	24,90	25,65	26,30	27,00	27,65	28,30	28,90	29,50	30,10
15,00	—	23,75	24,70	25,45	26,20	26,95	27,65	28 30	29,00	29,65	30,30	30,90
15,25	—	24,35	25,25	26,05	26,80	27,55	28,25	29,00	29,65	30,35	31,00	31,70
15,50	—	24,85	25,75	26,60	27,40	28,15	28,90	29,65	30.35	31,05	31,75	32,45
15,75	—	—	26,30	27,15	28,00	28,80	29,55	30,30	31,05	31,80	32,50	33.20
16,00	—	—	26,85	27,75	28,60	29,40	30,20	31,00	31,75	32,50	33,25	33,95
16,25	—	—	27,55	28,45	29,25	30,10	30,90	31,70	32,50	33,25	34,00	34,75
16,50	—	—	28,20	29,10	29,95	30,80	31,65	32,45	33,20	34,00	34,80	35,55
16,75	—	—	—	29,80	30,70	31,55	32,40	33,20	33,95	34,75	35,55	36,35
17,00	—	—	—	30,45	31,40	32,30	33,15	33,95	34,75	35,55	36,30	37,10
17,25	—	—	—	—	32,15	33,05	33,90	34,70	35,50	36,30	37,10	37,90
17,50	—	—	—	—	32,90	33,80	34,65	35,50	36,30	37,10	37,90	38,65
17,75	—	—	—	—	—	34,55	35,45	36,30	37,10	37,90	38,65	39,45
18,00	—	—	—	—	—	35,35	36,25	37,10	37,90	38,70	39,50	40,25
18,25	—	—	—	—	—	36,10	37,05	37,90	38,70	39,50	40,30	41,05
18,50	—	—	—	—	—	—	37,85	38,65	39,50	40,30	41,10	41,90
18,75	—	—	—	—	—	—	38,65	39,45	40,30	41,15	41,95	42,75
19,00	—	—	—	—	—	—	39,50	40,25	41,10	41,95	42,80	43,60
19,25	—	—	—	—	—	—	—	41,05	41,95	42,80	43,65	44,45
19,50	—	—	—	—	—	—	—	41,85	42,80	43,65	44,50	45,35
19,75	—	—	—	—	—	—	—	42,65	43,65	44,50	45,35	46,20
20,00	—	—	—	—	—	—	—	43,50	44,50	45,40	46,25	47,10

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 34. VOLUMUL STOGURILOR — CIRCUMFERINȚA 10,0—20,0 m

Lungimea profilului, în m	Circumferința, în m																				
	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0
	Volumul stogurilor, în m³																				
6,00	11,95	12,55	13,10	13,65	14,20	14,75	15,25	15,65	16,05	16,45	16,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,25	13,15	13,75	14,35	14,90	15,50	16,00	16,50	16,95	17,40	17,85	18,30	18,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,50	14,40	15,00	15,60	16,15	16,75	17,25	17,75	18,30	18,85	19,30	19,80	20,30	20,80	—	—	—	—	—	—	—	—
6,75	15,65	16,25	16,85	17,40	17,95	18,50	19,10	19,75	20,30	20,85	21,40	21,95	22,50	23,05	23,60	—	—	—	—	—	—
7,00	16,90	17,50	18,10	18,70	19,25	19,80	20,50	21,20	21,80	22,40	23,00	23,60	24,20	24,80	25,35	25,90	—	—	—	—	—
7,25	18,15	18,75	19,40	20,00	20,60	21,20	21,90	22,65	23,30	23,85	24,50	25,10	25,75	26,40	27,00	27,60	28,25	—	—	—	—
7,50	19,40	20,00	20,70	21,30	22,00	22,65	23,35	24,10	24,80	25,40	26,00	26,65	27,35	28,00	28,65	29,35	30,00	30,65	31,35	—	—
7,75	—	21,25	21,95	22,65	23,35	24,05	24,85	25,60	26,35	27,10	27,75	28,50	29,25	30,00	30,75	31,50	32,25	32,95	33,65	34,35	—
8,00	—	22,50	23,20	24,00	24,70	25,50	26,35	27,15	28,00	28,85	29,55	30,35	31,15	32,00	32,85	33,65	34,50	35,25	36,00	36,85	37,50
8,25	—	—	24,55	25,40	26,20	27,10	28,05	28,95	29,90	30,80	31,60	32,45	33,40	34,35	35,30	36,20	37,10	37,95	38,80	39,70	40,50
8,50	—	—	—	26,80	27,75	28,70	29,80	30,80	31,80	32,80	33,70	34,60	35,70	36,70	37,75	38,75	39,70	40,70	41,60	42,60	43,50
8,75	—	—	—	—	29,40	30,50	31,65	32,70	33,80	34,90	35,90	36,95	38,10	39,15	40,30	41,35	42,45	43,50	44,55	45,60	46,60
9,00	—	—	—	—	31,15	32,30	33,50	34,65	35,80	37,00	38,15	39,35	40,50	41,65	42,85	44,00	45,25	46,30	47,50	48,65	49,75
9,25	—	—	—	—	—	—	35,40	36,60	37,85	39,15	40,40	41,70	42,95	44,15	45,40	46,70	48,05	49,20	50,50	51,75	52,90
9,50	—	—	—	—	—	—	37,30	38,60	39,90	41,30	42,70	44,10	45,40	46,65	48,00	49,40	50,90	52,15	53,50	54,85	56,00
9,75	—	—	—	—	—	—	—	40,70	42,10	43,55	45,00	46,50	47,90	49,25	50,65	52,15	53,70	55,10	56,50	57,95	59,20
10,00	—	—	—	—	—	—	—	42,80	44,30	45,80	47,35	48,90	50,40	51,85	53,35	54,90	56,50	58,05	59,55	61,05	62,45
10,25	—	—	—	—	—	—	—	—	46,65	48,25	49,90	51,55	53,15	54,75	56,30	57,90	59,50	61,10	62,65	64,15	65,60
10,50	—	—	—	—	—	—	—	—	49,00	50,75	52,45	54,25	55,95	57,65	59,30	60,90	62,55	64,15	65,75	67,30	68,80
10,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53,35	55,20	57,10	58,95	60,75	62,55	64,25	65,95	67,60	69,20	70,80	72,35
11,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56,00	58,00	60,00	62,00	63,90	65,80	67,60	69,35	71,05	72,70	74,30	75,90
11,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61,10	63,15	65,20	67,20	69,20	71,10	72,95	74,75	76,50	78,20	79,90
11,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66,30	68,40	70,50	72,60	74,60	76,60	78,50	80,30	82,10	83,90
11,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71,70	73,85	76,00	78,10	80,15	82,15	84,10	86,05	87,95
12,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75,00	77,20	79,40	81,60	83,70	85,80	87,90	90,00	92,00
12,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82,90	85,15	87,35	89,55	91,75	93,95	96,10
12,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86,40	88,70	91,00	93,30	95,60	97,90	100,20
12,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92,35	94,80	97,25	99,70	102,15	104,60
13,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96,00	98,60	101,20	103,80	106,40	109,00
13,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	102,50	105,35	108,20	111,05	113,90
13,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	106,40	109,50	112,60	115,70	118,70
13,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110,50	113,80	117,10	120,40	123,70
14,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	114,60	118,10	121,60	125,10	128,60
14,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	126,20	129,85	133,50
14,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	130,80	134,60	138,40
14,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	135,40	139,45	143,50
15,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140,00	144,30	148,60

Scanned with OKEN Scanner

CIRCUMFERINTA 20,5—30,0 m

TABELA 34 (continuare)

Lungimea profilului, în m	Circumferința, în m																			
	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5	28,0	28,5	29,0	29,5	30,0
	Volumul stogurilor, în m³																			
8,25	41,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,50	44,50	45,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,75	47,65	48,75	49,85	50,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,00	50,85	52,00	53,00	54,00	55,00	56,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,25	54,10	55,25	56,30	57,30	58,40	59,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,50	57,35	58,50	59,65	60,65	61,85	62,85	64,00	65,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,75	60,60	61,85	63,10	64,20	65,45	66,55	67,75	68,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,00	63,90	65,25	66,55	67,80	69,05	70,30	71,55	72,80	74,70	75,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,25	67,15	68,60	70,00	71,40	72,75	74,10	75,45	76,80	78,10	79,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,50	70,40	72,00	73,50	75,00	76,45	77,90	79,35	80,80	82,25	83,60	85,10	86,50	—	—	—	—	—	—	—	—
10,75	74,00	75,65	77,25	78,85	80,40	82,00	83,50	85,05	86,55	88,05	89,55	91,05	—	—	—	—	—	—	—	—
11,00	77,60	79,30	81,00	82,70	84,40	86,10	87,70	89,30	90,90	92,50	94,00	95,60	97,00	—	—	—	—	—	—	—
11,25	81,65	83,40	85,15	86,90	88,65	90,40	92,10	93,80	95,50	97,20	98,8	100,55	102,15	—	—	—	—	—	—	—
11,50	85,70	87,50	89,30	91,10	92,90	94,70	96,50	98,30	100,10	101,90	103,70	105,50	107,30	109,00	—	—	—	—	—	—
11,75	89,85	91,75	93,65	95,55	97,45	99,35	101,25	103,15	105,05	106,95	108,85	110,75	112,65	114,50	—	—	—	—	—	—
12,00	94,00	96,00	98,00	100,00	102,00	104,00	106,00	108,00	110,00	112,00	114,00	116,00	118,00	120 00	122,00	124,00	—	—	—	—
12,25	98,25	100,40	102,50	104,65	106,80	108,95	111,10	113,25	115,40	117,50	119,60	121,70	123,80	125,90	128,00	130,10	—	—	—	—
12,50	102,50	104,80	107,00	109,30	111,60	113,90	116,20	118,50	120,80	123,00	125,20	127,40	129,60	131,80	134,00	136,20	138,40	140,60	—	—
12,75	107,05	109,50	111,90	114,35	116,75	119,20	121,60	124,05	126,45	128,85	131,20	133,60	135,95	138,35	140,70	143,10	145,45	147,85	—	—
13,00	111,60	114,20	116,80	119,40	121,95	124,50	127,05	129,60	132,15	134,70	137,25	139,80	142,35	144,90	147,45	150,00	152,55	155,10	157,65	160,20
13,25	116,65	119,45	122,20	124,95	127,65	130,40	133,05	135,75	138,40	141,10	143,75	146,45	149,10	151,80	154,45	157,15	159,80	162,50	165,15	167,85
13,50	121,70	124,70	127,60	130,50	133,40	136,30	139,10	141,90	144,70	147,50	150,30	153,10	155,90	158,70	161,50	164,30	167,10	169,90	172,70	175,50
13,75	126,80	129,95	133,05	136,10	139,15	142,20	145,20	148,20	151,20	154,20	157,20	160,20	163,20	166,20	169,20	172,10	175,05	177,95	180,85	183,75
14,00	131,90	135,20	138,50	141,70	144,90	148,10	151,30	154,50	157,70	160,90	164,10	167,30	170,50	173,70	176,90	180,00	183,00	186,00	189,00	192,00
14,25	137,05	140,60	144,05	147,45	150,80	154,25	157,65	161,05	164,45	167,85	171,25	174,65	178,05	181,45	184,85	188,15	191,35	194,55	197,75	201,00
14,50	142,20	146,00	149,60	153,20	156,80	160,40	164,00	167,60	171,20	174,80	178,40	182,00	185,60	189,20	192,80	196,30	199,70	203,10	206,50	210,00
14,75	147,55	151,60	155,55	159,40	163,25	167,10	170,95	174,80	178,60	182,40	186,20	190,00	193,70	197,40	201,10	204,75	208,35	211,95	215,55	219,20
15,00	152,90	157,20	161,50	165,60	169,70	173,80	177,90	182,00	186,00	190,00	194,00	193,00	201,80	205,60	209,40	213,20	217,00	220,80	224,60	228,40

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 35. GREUTATEA UNUI METRU CUB LA DIFERITE FURAJE

Fin

Specificare	Greutatea unui m³ în funcție de durata păstrării			
	După 3—5 zile	După 2 săpt.	După 1 lună	După 3 luni
	kg	kg	kg	kg
Fîn de luncă umedă și mlaștină care cuprinde: *Phalaris canariensis, Calamagrostis, Phragmites* etc., rogozuri și fînuri de pe terenuri sărăturoase .	37	40	45	50
Fîn de luncă și de pădure din zona de stepă	42	45	50	55
Fîn de luncă în care predomină: *Phleum pratense, Agropyrum repens, Alopecurus* etc., fîn de pe pîrloage (pir gros), graminee cultivate: *Phleum pratense, Bromus, Alopecurus, Agropyrum cristatum etc.*	45	50	55	62
Fîn de pe văile uscate format din graminee cu talie mică	50	55	60	65
Fîn format din amestec de graminee cu leguminoase cultivate și naturale . .	55	60	67	70
Fîn din leguminoase cultivate (trifoi, lucernă, sparcetă)	57	62	70	75
Fîn în baloturi	200—300	—	—	—

Observațiuni. Datele din tabela 35 se referă la fînurile de calitate bună. Greutatea unui metru cub de fîn de calitate mai slabă (ierburi recoltate tîrziu, fînul albit de soare, sau spălat de ploi), se reduce cu 20—30% față de greutatea specificată în tabelă.

După trei luni de păstrare, fînul din șire (stoguri) de regulă nu se mai îndeasă și greutatea unui metru cub de fîn nu suferă aproape nici o modificare.

Nutreturi grosiere

Specificare	Greutatea unui m³ la:	
	Șire clădite recent kg	Șire așezate îndesate kg
Paie de cereale de toamnă	30	35
Paie de cereale de primăvară	35	50
Paie tocate	90	—
Paie de mei	40	90
Paie de leguminoase (vreji)	54	62
Pleavă	110	140
Porumb coceni	20	35

Diferite nutreturi

Specificare	Depozitate recent kg	Depozitate mai mult timp kg
Porumb ca nutreț verde	300—350	—
Porumb ca nutreț murat	800	1 000
Sfeclă de nutreț	500	700
Frunze de sfeclă	350	400
Cartofi	700	800
Morcovi furajeri	665	770
Napi	550	620
Tărîțe de grîu	270	320

Scanned with OKEN Scanner

2) Cînd se evaluează cantităţi mari de furaje sau cînd se cere mai multă precizie la evaluare, atunci trebuie să se determine greutatea unui metru cub din furajul respectiv, deoarece greutatea la metrul cub variază în funcţie de calitatea furajului, durata de păstrare în şiră sau în stog, înălţimea acestora etc. In acest scop, este bine să se cîntărească un stog întreg sau jumătate dintr-un stog al cărui volum a fost determinat în prealabil, iar pentru şire, de asemenea, să se cîntărească cel puţin o porţiune de 4—5 m. Întrucît în prima perioadă după strîngerea fînului şi paielor, gradul de îndesare şi umiditatea diferitelor stoguri şi şire variază, cîntărirea de probă trebuie să se facă cam cu 35—45 zile după strîngerea nutreţului pentru păstrare.

Îndesarea şirelor şi stogurilor şi deci schimbarea greutăţii unui metru cub de furaj se produce în timpul primelor 2—3 luni. După trei luni de păstrare şi, mai ales, dacă între timp au căzut ploi, greutatea unui metru cub de fîn şi de paie aproape că nu se mai schimbă.

Volumul unui stog după primele trei, patru luni de păstrare, poate să scadă cu 25—35%. Micşorarea volumului depinde şi de gradul de umiditate iniţială a furajului, după cum se arată în tabela 36.

TABELA 36

Umiditatea fînului la clădirea stogului %	Specificaţii	Numărul de zile de la clădirea stogului					
		15	30	40	60	90	120
20	Micşorarea volumului din momentul clădirii stogului, % . . .	21,1	33,3	35,4	35,4	35,4	37,1
14,6	Idem %	11,5	15,9	17,8	17,8	17,8	20,9

Îndesarea furajului în diferitele părţi din şiră şi stog se produce neuniform. Îndesarea este mai mare în partea de jos a şirei, după cum se arată în tabela 37.

TABELA 37

Numărul de zile de la clădirea şirei	Înălţimea stratului			
	în partea de jos a şirei		în partea de sus a şirei	
	m	%	m	%
2	2,00	100,0	4,00	100,0
15	1,85	92,5	3,80	95,0
30	1,70	85,0	3,70	92,5
45	1,50	75,0	3,60	90,0
60	1,45	72,0	3,60	90,0

TABELA 38

Locul în şiră	Greutatea unui metru cub, kg		
	la partea de sus a şirei	la mijlocul şirei	la partea de jos a şirei
La mijloc, pe lungimea şirei	60	64—68	72—108
La mijloc, pe lăţimea şirei	63—66	69—78	78—90
La marginile şirei (colţuri)	45—54	59—66	72—84

Scanned with OKEN Scanner

Intrucît îndesarea în diferitele părţi ale şirei este neuniformă, diferă şi greutatea unui metru cub, după cum se arată în tabela 38 *).

Schimbarea greutăţii unui metru cub de fîn în funcţie de umiditate se poate calcula după formula:

$$X = \frac{100\ (a-b)}{100-b} \qquad (65)$$

în care:

a este umiditatea iniţială;
b — umiditatea finală a fînului.

c. Cotitul vaselor

Prin lege cotitul vaselor folosite la transportul băuturilor trebuie să se facă obligator la fiecare doi ani. Sînt mai multe feluri de a coti vasele.

1. **Cotitul cu decalitrul.** Se toarnă în vas apă sau băutură măsurată cu decalitrul, însemnînd numărul măsurilor intrate. Cînd vasul este aproape plin, completarea se face cu litrul. Cotitul cu decalitrul este greoi şi nu este exact, întrucît decalitrul nu poate fi umplut la fel de fiecare dată, la turnare o parte din lichid se varsă, apoi se poate greşi şi numărul măsurilor. Cotitul cu decalitrul se foloseşte numai în caz de nevoie, cînd vasul nu se poate coti altfel.

2. **Cotitul prin cîntărire.** Se poate face în două feluri: prin cîntărirea vasului umplut cu apă şi prin cîntărirea vasului umplut cu vin.

In primul caz se cîntăreşte vasul umplut cu apă, apoi vasul gol. Se scade greutatea vasului golit, iar rezultatul se împarte la 10. Se obţine astfel volumul vasului în decalitri.

In cazul cîntăririi vasului umplut cu vin, rezultatul obţinut în decalitri se împarte cu greutatea specifică a vinului (0,98).

Cotitul prin cîntărire se foloseşte astăzi ca litraj oficial.

3. **Cotitul butoaielor cu cotul obişnuit.** In unele părţi din Moldova, butoaiele se cotesc cu cotul obişnuit, care este o simplă riglă îngustă, cu lungimea de 1,50—1,80 m şi gradată în unităţi de capacitate: vadra mică de 12,5 l sau vadra mare de 14,5 l. Cu acest cot se cotesc de obicei numai butoaiele pînă la capacitatea de 100 decalitri.

Măsurătoarea se face astfel: se introduce cotul în butoi, pieziş, pînă ce vîrful ajunge la încheietura fundului cu doaga; numărul citit pe cot, imediat sub vrană, se însemnează. Cotul se mai introduce spre celălalt fund al butoiului şi se face o nouă citire. Numerele din prima şi a doua citire se adună şi se face media, care reprezintă capacitatea butoiului în vedre. Presupunîndu-se că la prima citire numărul a fost 63, iar la a doua 61, media şi capacitatea butoiului este de 62 vedre. Pentru a se determina cantitatea de lichid din vas

*) Tabelele 33—38 inclusiv, după V. Borinevici „Determinarea greutăţii furajelor grosiere în stoguri şi şire", Gosizdat, 1951.

cînd vasul nu este plin, se procedează astfel: se determină capacitatea vasului după metoda de mai sus; apoi se stabileşte nivelul lichidului, introducînd cotul drept în jos. Se adună numerele care arată capacitatea vasului şi înălţimea lichidului, apoi se calculează media, care reprezintă cantitatea de lichid aflată în vas. Presupunîndu-se că vasul are o capacitate de 62 vedre, iar nivelul la care se găseşte lichidul este de 38, cantitatea de lichid este $\frac{62+38}{2}=50$ vedre.

4. **Cotitul butoaielor cu dublumetrul.** Prin acest procedeu se pot coti vasele pline sau goale şi vasele umplute parţial. La cotitul vaselor pline sau goale se fac trei măsurători:

1) înălţimea la vrană (V),
2) diametrul fundului (F),
3) lungimea vasului (L).

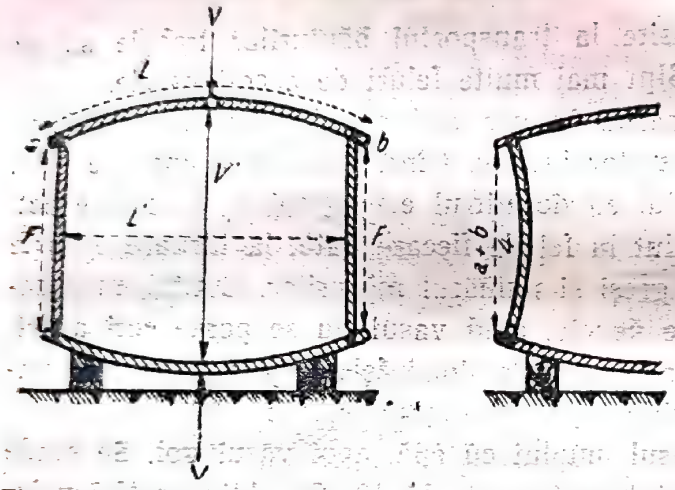


Fig. 25. Modul de stabilire a diferitelor mărimi la vase

Din dimensiunea V se scade grosimea doagei, rămînînd V' şi din dimensiunea L se scade grosimea fundului şi lungimea gardinului luate de două ori $(a+b)$, rămînînd L' (fig. 25).

În cazul cînd vasul are un fund încovoiat şi altul drept, la mărimea $(a+b)$ se mai adaugă $^1/_4$; iar în cazul cînd ambele funduri sînt încovoiate se adaugă $^1/_2$.

La cotitul vaselor umplute parţial se măsoară şi înălţimea lichidului în vas (l).

Exemplu pentru calcularea capacităţii. Presupunînd că $V=1\,000$ mm; $F=800$ mm; $L'=1\,200$ mm.

Cu ajutorul tabelei 39 se stabileşte valoarea de calcul a mărimilor V şi F astfel: $V=473$ şi $F=200$. Pentru determinarea capacităţii vasului, aceste două mărimi se adună şi suma lor se înmulţeşte cu dimensiunea L'.

$$(473+200)\ 1\,200=807{,}600 \text{ sau } 807\text{ l.}$$

Exemplu pentru calcularea cantităţii de lichid din vasele umplute parţial. Presupunînd că capacitatea vasului este de 807 l, înălţimea lichidului în vas (l)=550, iar înălţimea vasului la vrană (V)=640. Se obţine raportul de $\frac{550}{640}$.

Pentru determinarea cantităţii de lichid în vas, raportul $\frac{550}{640}$ se înmulţeşte cu 1 000 şi se obţine 859. În tabela 40 se găseşte valoarea corespunzătoare lui 860 care este 929. Apoi se înmulţeşte capacitatea vasului, 807, cu valoarea găsită în tabelă, 929 şi se obţin 749 703 sau 749 l.

Cotitul vaselor cu dublumetrul dă rezultate exacte.

Scanned with OKEN Scanner

5. **Cotitul vaselor de diferite forme.** Cu ajutorul formulelor de mai jos se pot coti toate formele de vase:

— pentru vase rotunde (obișnuite): $V = \frac{3{,}14\ h}{4} \cdot \frac{(2\ D+d)^2}{3}$ (66)

— pentru zăcători (căzi): $V = \frac{3{,}14\ h}{3}(R^2+R_2+r^2)$ (67)

— pentru vasele ovale: $V = \frac{3{,}14\ h}{4} \cdot \frac{(2\ D+d)}{3} \cdot \frac{(2\ D'+d')}{3}$ (68)

în care:

V este capacitatea vasului;
h — lungimea butoiului sau înălțimea zăcătorii;
R — raza mare (a fundului de jos al zăcătorii);
r — raza mică (a fundului de sus al zăcătorii);
D — diametrul la vrană la vasele rotunde;
d — diametrul fundului la vasele rotunde;
L' — diametrul fundului la vasele ovale.

TABELA 39. TABELA PENTRU COTITUL VASELOR CU DUBLUMETRUL

Măsura, mm	Numărul vranei	Numărul fundului	Măsura, mm	Numărul vranei	Numărul fundului	Măsura, mm	Numărul vranei	Numărul fundului	Măsura, mm	Numărul vranei	Numărul fundului
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
200	19	13	360	61	41	520	127	85	680	219	145
5	20	14	5	62	42	5	130	87	5	222	147
210	21	14	370	64	43	530	133	88	690	226	149
5	22	15	5	66	45	5	135	90	5	229	151
220	23	15	380	68	46	540	137	92	700	232	153
5	24	16	5	70	47	5	140	94	5	236	155
230	25	17	390	72	48	550	143	95	710	239	157
5	26	18	5	74	49	5	146	96	5	242	160
240	27	18	400	76	50	560	149	98	720	245	162
5	28	19	5	77	51	5	152	99	5	248	164
250	30	19	410	79	53	570	154	101	730	252	166
5	31	20	5	81	55	5	157	103	5	255	169
260	32	21	420	83	56	580	160	105	740	259	171
5	33	22	5	85	57	5	163	107	5	263	173
270	34	23	430	87	58	590	165	109	750	266	176
5	35	24	5	89	60	5	168	110	5	270	178
280	37	25	440	91	61	600	171	112	760	273	181
5	38	25	5	93	62	5	174	114	5	277	183
290	40	26	450	96	63	610	176	116	770	281	185
5	41	27	5	98	64	5	179	118	5	284	188
300	43	28	460	100	66	620	182	120	780	288	190
5	44	29	5	102	68	5	185	122	5	291	193
310	45	30	470	104	69	630	188	124	790	295	195
5	47	31	5	106	71	5	191	126	5	299	197
320	48	32	480	109	72	640	194	128	800	302	200
5	50	33	5	111	74	5	197	130	5	305	202
330	51	34	490	113	76	650	200	132	810	310	205
5	53	35	5	115	77	5	203	134	5	313	207
340	55	36	500	118	79	660	206	136	820	318	210
5	56	37	5	120	81	5	210	138	5	322	213
350	58	38	510	122	82	670	213	140	830	326	215
5	59	39	5	125	83	5	216	142	5	330	218

TABELA 39 (continuare)

Măsura, mm	Numărul vranei	Numărul fundului	Măsura, mm	Numărul vranei	Numărul fundului	Măsura, mm	Numărul vranei	Numărul fundului	Măsura, mm	Numărul vranei	Numărul fundului
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
840	333	221	1 130	604	399	1 420	954	630	1 710	1 382	914
5	337	224	5	609	403	5	961	634	5	1 390	919
850	342	228	1 140	615	406	1 430	967	639	1 720	1 398	924
5	345	228	5	620	410	5	974	644	5	1 406	929
860	350	231	1 150	625	413	1 440	980	648	1 730	1 414	935
5	354	234	5	631	417	5	987	652	5	1 422	940
870	357	237	1 160	636	421	1 450	994	657	1 740	1 431	946
5	362	240	5	644	425	5	1 001	662	5	1 439	951
880	366	242	1 170	646	428	1 460	1 008	666	1 750	1 448	957
5	370	246	5	652	432	5	1 016	670	5	1 456	962
890	374	248	1 180	658	436	1 470	1 022	675	1 760	1 464	968
5	379	251	5	664	439	5	1 029	680	5	1 472	975
900	383	253	1 190	669	443	1 480	1 035	685	1 770	1 480	979
5	387	257	5	675	447	5	1 043	689	5	1 488	984
910	391	259	1 200	681	450	1 490	1 050	694	1 780	1 496	990
5	395	261	5	686	454	5	1 057	698	5	1 504	995
920	400	264	1 210	692	458	1 500	1 063	703	1 790	1 512	1 001
5	403	267	5	697	462	5	1 071	707	5	1 521	1 006
930	408	270	1 220	703	466	1 510	1 078	712	1 800	1 531	1 012
5	413	274	5	709	470	5	1 086	716	5	1 539	1 017
940	417	277	1 230	715	473	1 520	1 093	721	1 810	1 548	1 023
5	422	280	5	721	477	5	1 100	726	5	1 556	1 029
950	426	282	1 240	727	481	1 530	1 106	731	1 820	1 565	1 035
5	431	286	5	732	485	5	1 114	736	5	1 573	1 040
960	436	289	1 250	739	489	1 540	1 121	741	1 830	1 582	1 046
5	440	292	5	745	492	5	1 129	746	5	1 591	1 052
970	444	295	1 260	751	496	1 550	1 136	751	1 840	1 600	1 058
5	449	298	5	757	500	5	1 144	755	5	1 609	1 064
980	454	300	1 270	763	504	1 560	1 151	760	1 850	1 618	1 070
5	459	303	5	769	508	5	1 159	765	5	1 627	1 075
990	463	307	1 280	775	512	1 570	1 166	770	1 860	1 635	1 081
5	468	310	5	781	516	5	1 173	775	5	1 643	1 087
1 000	473	312	1 290	787	520	1 580	1 180	780	1 870	1 652	1 093
5	477	317	5	793	524	5	1 188	785	5	1 661	1 098
1 010	482	319	1 300	799	529	1 590	1 195	790	1 880	1 670	1 104
5	487	322	5	806	532	5	1 203	795	5	1 679	1 110
1 020	492	325	1 310	812	536	1 600	1 210	800	1 890	1 688	1 116
5	496	329	5	818	540	5	1 218	805	5	1 697	1 122
1 030	501	332	1 320	824	544	1 610	1 225	810	1 900	1 707	1 128
5	506	336	5	831	548	5	1 233	815	5	1 716	1 134
1 040	511	339	1 330	836	553	1 620	1 240	820	1 910	1 725	1 140
5	516	342	5	843	556	5	1 248	725	5	1 734	1 146
1 050	521	345	1 340	849	561	1 630	1 256	830	1 920	1 743	1 152
5	526	349	5	856	565	5	1 264	835	5	1 752	1 158
1 060	531	352	1 350	862	569	1 640	1 271	840	1 930	1 761	1 164
5	536	355	5	868	574	5	1 279	845	5	1 770	1 170
1 070	541	357	1 360	875	578	1 650	1 287	851	1 940	1 779	1 176
5	546	361	5	881	582	5	1 295	856	5	1 788	1 182
1 080	551	364	1 370	887	587	1 660	1 302	861	1 950	1 798	1 188
5	556	368	5	894	591	5	1 310	866	5	1 807	1 194
1 090	561	372	1 380	901	595	1 670	1 318	871	1 960	1 816	1 200
5	566	376	5	907	600	5	1 326	876	5	1 825	1 206
1 100	572	379	1 390	914	604	1 680	1 334	882	1 970	1 834	1 212
5	577	382	5	921	608	5	1 342	887	5	1 843	1 218
1 110	583	385	1 400	927	612	1 690	1 350	893	1 980	1 852	1 225
5	588	389	5	934	616	5	1 358	898	5	1 861	1 231
1 120	593	393	1 410	940	621	1 700	1 366	904	1 990	1 871	1 237
5	598	396	5	947	626	5	1 374	909	5	1 881	1 243
									2 000	1 890	1 249

Scanned with OKEN Scanner

TABELA 40

$\frac{I}{V}$	Factor	$\frac{I}{V}$	Factor	$\frac{I}{V}$	Factor	$\frac{I}{V}$	Factor	$\frac{I}{V}$	Factor	$\frac{I}{V}$	Factor
20	2	210	141	400	366	590	620	780	849	970	997
5	2	5	146	5	373	5	628	5	854	5	997
30	3	220	151	410	380	600	634	790	859	980	998
5	4	5	156	5	387	5	640	5	865	5	998
40	5	230	162	420	393	610	646	800	870	990	999
5	6	5	168	5	400	5	653	5	875	5	999
50	7	240	174	430	406	620	659	810	880	1 000	1 000
5	9	5	179	5	413	5	666	5	885		
60	12	250	184	440	419	630	672	820	890		
5	14	5	189	5	426	5	679	5	895		
70	17	260	195	450	432	640	685	830	900		
5	19	5	201	5	439	5	691	5	905		
80	22	270	206	460	445	650	698	840	910		
5	25	5	213	5	452	5	703	5	915		
90	29	280	218	470	459	660	710	850	920		
5	33	5	224	5	467	5	716	5	925		
100	36	290	230	480	473	670	722	860	929		
5	40	5	236	5	482	5	729	5	934		
110	43	300	242	490	486	630	734	870	938		
5	47	5	248	5	492	5	741	5	943		
120	52	310	254	500	500	690	746	880	948		
5	57	5	260	5	506	5	753	5	953		
130	62	320	266	510	514	700	758	890	957		
5	66	5	272	5	520	5	765	5	960		
140	71	330	278	520	527	710	770	900	964		
5	75	5	284	5	534	5	776	5	967		
150	80	340	290	530	541	720	782	910	971		
5	85	5	297	5	549	5	788	5	974		
160	90	350	302	540	555	730	794	920	978		
5	95	5	309	5	561	5	800	5	980		
170	100	360	315	550	568	740	805	930	983		
5	105	5	322	5	575	5	814	5	985		
180	110	370	328	560	581	750	816	940	988		
5	115	5	335	5	588	5	821	5	990		
190	120	380	341	570	594	760	826	950	993		
5	125	5	348	5	601	5	832	5	994		
200	130	390	354	580	607	770	838	960	995		
5	135	5	361	5	614	5	844	5	996		

Scanned with OKEN Scanner

V. CALCULAREA PREȚULUI DE COST AL PRODUSELOR ÎN GOSPODĂRIILE AGRICOLE SOCIALISTE*)

A. Generalități

Prețul de cost al produselor într-o gospodărie agricolă socialistă reprezintă cheltuielile de producție ale gospodăriei într-o anumită perioadă de timp, socotite în bani și raportate la unități de produse obținute.

Prețul de cost este principalul indicator al mersului procesului de producție într-o gospodărie. Un preț de cost ridicat arată o defectuoasă organizare a procesului de producție și folosirea unor metode înapoiate de muncă, pe cînd micșorarea prețului de cost unită cu o îmbunătățire a calității produselor, denotă perfecționarea procesului de producție, oglindește ridicarea productivității muncii și grija pentru eliminarea cheltuielilor neproductive și a pierderilor.

Micșorarea prețului de cost este principalul factor al creșterii rentabilității gospodăriilor și al acumulărilor socialiste, care asigură pe de o parte creșterea neîntreruptă a producției dirijate în scopul măririi mijloacelor de producție și a volumului produselor puse în circulație, iar pe de altă parte, atragerea în producție a noi contigente de muncitori.

Prețul de cost se poate calcula la perioade de timp mai scurte (lună, trimestru), însă de obicei calcularea se face, la sfîrșitul anului, adică la încheierea bilanțului. Aceasta își găsește justificarea în faptul că pe de o parte o serie de ramuri de producție agricolă sînt sezoniere și dau în cursul anului o producție inegală, ceea ce ar duce de la un sezon la altul la mari fluctuații ale prețului de cost pe unitate (de ex. producția de legume, producția de lapte), iar pe de altă parte, unele ramuri dau în cursul anului producții diferite (de ex. creșterea oilor: miei, lînă, lapte). Stabilirea anuală a prețului de cost permite o repartizare mai uniformă și mai justă a cheltuielilor de producție asupra produselor obținute și este deci mai reală. Cu toate acestea, pentru o serie de produse calcularea se poate face lunar și trimestrial fără ca prin aceasta să se omită a se stabili prețul de cost anual, adică definitiv. In această categorie sînt cuprinse în special produsele de origine animală — laptele, sporul de greutate la animalele puse la îngrășat sau la tineretul în creștere etc. Prin această calculare la termene mai scurte se exercită un control mai eficace asupra mersului procesului de producție.

Calcularea prețului de cost comportă două operații distincte:

— determinarea volumului global al cheltuielilor de producție în perioada dată;

— calcularea prețului de cost la unitatea de produs.

*) după — I. M. Procofiev „Evidența contabilă în sovhozuri", Ed. Stat. 1950.
— V. V. Topor „Planificarea și calcularea prețului de cost în agricultură". Edit. Stat, 1951.

Scanned with OKEN Scanner

Volumul global al cheltuielilor se determină separat pe ramuri de producție (culturi de cîmp, pomicultură, zootehnie etc.) întrucît fiecare ramură comportă lucrări specifice.

După felul produsului sau al lucrării, unitatea la care se referă prețul de cost diferă: pot fi prețuri de cost pentru un litru de lapte, pentru un purcel înțărcat sau pentru un hectar arătură normală cu tractorul etc.

B. Elementele prețului de cost

Totalul cheltuielilor de producție este alcătuit din următoarele elemente:

1) valoarea mijloacelor de bază transferată asupra producției respective sub formă de amortisment;

2) valoarea materialelor consumate (materiale principale: sămînță, furaje etc. și materiale auxiliare: carburanți, piese de rezervă și altele);

3) cheltuieli cu plata muncii (salarii și adausuri la salarii);

4) cînd este cazul se introduce în prețul de cost un al patrulea element: cheltuieli pentru servicii făcute din afară, de alte gospodării, organizații sau persoane străine de gospodărie.

La calcularea prețului de cost, cheltuielile de producție se analizează și se deosebesc după mai multe criterii:

I. După natura lor

- 1) cheltuieli simple
- 2) cheltuieli complexe

II. După participarea lor în producție

- 3) cheltuieli directe sau de bază
- 4) cheltuieli indirecte sau suplimentare
  - 5) cheltuieli generale de producție
    - 7) cheltuieli de administrație
    - 8) cheltuieli de întreținere
    - 9) cheltuieli neproductive
  - 6) cheltuieli generale de gospodărie

III. După raportul lor față de volumul producției

- 10) cheltuieli proporționale cu volumul producției
- 11) cheltuieli independente de volumul producției

1. **Cheltuielile simple.** Cuprind elementele simple ale prețului de cost, ca de exemplu: salariile, costul materiilor prime și materiilor auxiliare, amortizările etc.

2. **Cheltuielile complexe.** Cuprind mai multe elemente care concură la procesul de producție; de exemplu: cheltuiala pentru forța de tracțiune mecanică este o cheltuială complexă compusă din: cota de amortizare a tractoarelor, salariile tractoriștilor, costul carburanților etc.

3. **Cheltuielile directe sau de bază.** Se raportează direct asupra produsului obținut. Elementele care le compun sînt: salariile, carburanții, lubrifianții și materialele de întreținere; lucrul cu animalele (Z.p.a-); materiile prime (sămînță, material săditor etc.); materialele auxiliare (îngrășăminte, insecto-fungicide etc.); transporturile; reparațiile curente ale tractoarelor, mașinilor agricole și amortizarea lor.

4. **Cheltuielile indirecte sau suplimentare.** Sînt cheltuielile care se referă la cîteva feluri de produse sau la mai multe lucrări, deci au un caracter general. Introducerea lor în calcul se face pe bază de repartizare proporțională.

5. **Cheltuielile generale de producție.** Privesc ramurile de producție (cultura plantelor de cîmp, pomicultura, legumicultura, zootehnia etc.) și se repartizează asupra întregii producții a ramurii respective. Elementele care compun această grupă de cheltuieli sînt: salariile de bază și suplimentare ale personalului de specialitate din ramurile de producție; întreținerea mijloacelor de transport; întreținerea clădirilor productive, uzajul și reînnoirea inventarului mărunt; transporturile pentru producție; amortizarea mijloacelor de bază ale ramurii de producție și repararea lor curentă; asigurarea contra accidentelor; alte cheltuieli ca: experiențe, raționalizări etc.

6. **Cheltuielile generale de gospodărie.** Cuprind toate cheltuielile care sînt legate de conducerea și administrarea gospodăriei. Ele se repartizează asupra întregii producții a tuturor ramurilor din gospodărie.

7. **Cheltuielile de administrație.** Cuprind salariile și adausurile la salariile personalului administrativ și contabil; cheltuieli pentru delegații; cheltuieli de conducere și administrație — întreținerea birourilor, telefon etc.

8. **Cheltuielile de întreținere.** Cuprind cheltuielile pentru întreținerea depozitelor, magaziilor, sediului administrației, drumurilor, fîntînilor etc.; amortizarea mijloacelor de bază de importanță economică generală; dobînzi, speze, impozite, taxe etc.

9. **Cheltuielile neproductive.** Cuprind cheltuieli pentru majorări și amenzi plătite pentru neîndeplinirea contractelor; deficite de materii prime, materiale; deteriorări de produse și alte pierderi.

10. **Cheltuielile proporționale cu volumul producției.** Cuprind salariile muncitorilor, carburanții, furajele etc.; ele se schimbă după majorarea sau diminuarea volumului producției.

11. **Cheltuielile independente de volumul producției.** Cuprind cheltuieli suplimentare, amortizarea clădirilor etc., care nu depind de schimbarea volumului de producție.

* * *

În legătură cu felul cheltuielilor care sînt luate în considerare la stabilirea prețului de cost, se obișnuiește să se facă o distincție între prețul de cost al produselor consumate în gospodărie și prețul de cost al produselor comerciale, adăugînd acestuia anumite elemente proprii: cheltuieli speciale de administrație, cheltuieli de desfacere, cheltuieli cu transportul produselor în afara gospodăriei, asigurare, dobînzi la împrumuturi etc.

Scanned with OKEN Scanner

C. Calculele prețurilor de cost și gruparea lor

Stabilirea cheltuielilor de producție și tehnica repartizării cheltuielilor pe unități de produse fac obiectul unor anumite calcule (calculație).

Aceste calcule se pot grupa după mai multe criterii:

I. După caracterul calculului

1) Calcul de planificare (antecalculație)
2) Calcul real sau de bilanț (postcalculație)
3) Calcul provizoriu

II. După grupele cheltuielilor de producție

4) Calcul pentru cheltuielile directe
5) Calcul pentru cheltuieli generale de producție, care se adaugă la 4)
6) Calcul pentru cheltuieli generale ale gospodăriei care se adaugă la 4) și 5)

III. După caracterul specific al produsului

7) Calcul pentru producție în masă
8) Calcul pentru producție pe grupe din același fel de produs
9) Calcul pentru producții unice (per bucată)

1. **Calculul de planificare.** Este determinat de indicii calitativi și cantitativi pe care gospodăria urmează să-i realizeze în anul care se planifică. Acești indici se stabilesc pe baza analizei calculului real din anul trecut și a noilor condiții de producție intervenite în gospodărie. Prețul de cost rezultat din calculul de planificare face parte integrantă din planul financiar și de producție al gospodăriei.

Calculul de planificare se întocmește pe bază de norme tehnice, norme de consum (furaje, materiale, semințe, carburanți etc.), norme de muncă (pentru oameni, animale, mașini etc.).

2. **Calculul real sau de bilanț.** Se întocmește la sfîrșitul anului și din el rezultă prețul de cost al produselor obținute de gospodărie. El arată în ce măsură au fost realizate sarcinile de plan.

Pentru a putea stabili exact prețul de cost al produselor obținute este necesar:

1) să se stabilească dacă în calcul sînt incluse toate cheltuielile care se referă la produsul obținut sau la lucrarea efectuată;

2) să se stabilească cantitatea producției obținute sau a lucrărilor executate precum și calitatea acestora (conform STAS-urilor sau normelor interne;

3) să se separe din suma cheltuielilor de producție cheltuielile directe pentru fiecare ramură de producție, cultură etc.;

Scanned with OKEN Scanner

4) să se stabilească locul unde se găsește producția, pentru a se ști care sînt cheutuielile de transport care trebuie incluse în prețul de cost.

Calculul real servește la elaborarea calculului de planificare pentru anul viitor și se întocmește pe baza datelor extrase din înregistrările contabile.

3. **Calculul provizoriu.** Se întocmește în cursul anului și are de scop să stabilească cheltuielile în diversele etape ale procesului de producție la anumite produse sau lucrări. El se întocmește pe baza cheltuielilor directe înregistrate în contabilitatea gospodăriei și a cheltuielilor indirecte extrase din planul financiar și repartizate potrivit normelor utilizate în calculul de planificare.

Calculul provizoriu servește la descoperirea cheltuielilor neproductive și permite luarea de măsuri pentru modificarea și comprimarea acestor cheltuieli.

4. **Calculul cheltuielilor directe.** Cuprinde numai cheltuielile directe ale unei culturi sau grupe de animale etc.

5. **Calculul cheltuielilor generale de producție.** Cuprinde cota-parte din cheltuielile generale de producție ale ramurii respective ce revin unei culturi sau grupe de animale. Aceste cheltuieli se adaugă la cele directe.

6. **Calculul cheltuielilor generale ale gospodăriei.** Cuprinde cota-parte din cheltuielile generale de gospodărie ce revin unei culturi sau grupe de animale. Aceste cheltuieli se adaugă la cheltuielile de la 4) și 5).

Împărțirea calculului prețului de cost pe trei grupe de cheltuieli de producție ajută la descoperirea unor compartimente unde, în desfășurarea procesului de producție, se face risipă de mijloace materiale și bănești față de calculul de planificare.

7. **Calculul pentru produse în masă.** Se referă la producția culturilor de cîmp care se poate determina în tone. De exemplu prețul de cost al unei tone de grîu, porumb, de orz etc.

8. **Calculul pe grupe din același produs.** Se practică în special în ramura zootehnică, unde creșterea animalelor se urmărește pe grupe de dezvoltare (etape). De exemplu: efectivul de bază, tineretul etc.

9. **Calculul pentru produse unice.** Se practică mai mult în atelierele de reparații unde calcularea prețului de cost trebuie să se facă pentru fiecare reparație în parte. De asemenea, se practică și în sectorul zootehnic în cazul animalelor de mare valoare, unde fiecare exemplar are o valoare diferită (cai de curse).

Dintre calculele menționate mai sus, cele practicate mai des sînt calculul de planificare și calculul de bilanț.

D. Ordinea operațiilor de calcul la stabilirea prețului de cost

După cum s-a arătat mai sus, stabilirea prețului de cost se face la finele anului pentru majoritatea produselor. Data aceasta poate fi sau sfîrșitul anului calendaristic (31 decembrie) sau sfîrșitul anului agricol.

Pentru stabilirea mai exactă a cheltuielilor care determină prețul de cost are mare însemnătate ordinea operațiilor de calcul.

Ordinea firească a operațiilor de calcul trebuie să respecte mersul consumului de produse în interiorul gospodăriei și să cuprindă următoarele etape:

Scanned with OKEN Scanner

1) calculul prețului de cost al lucrărilor și al produselor ramurilor de deservire, cu repartizarea cheltuielilor pe ramurile principale de producție care le-au folosit;

2) repartizarea proporțională a cheltuielilor indirecte asupra culturilor, grupelor de animale etc.;

3) repartizarea anuală a cheltuielilor care servesc producției mai mulți ani, ca: îngrășăminte, cheltuieli cu însămînțarea ierburilor perene etc.;

4) stabilirea prețului de cost al produselor vegetale;

5) stabilirea prețului de cost al produselor animale;

6) stabilirea prețului de cost al produselor diferitelor ramuri anexe ale gospodăriei, pentru prelucrarea produselor agricole brute.

La stabilirea prețului de cost al produselor și lucrărilor agricole trebuie să se aibă în vedere că de la un proces de producție se obține foarte rar un singur fel de produs. De multe ori este chiar imposibil să se separe complet cheltuielile repartizîndu-le just pe diferitele feluri de produse sau de lucrări efectuate. În aceste cazuri de împletire a cheltuielilor, este recomandabil ca pentru unul din produsele obținute să se considere prețul de cost planificat.

E. Categoriile de producție agricolă

În practica planificării se deosebesc în mod obișnuit trei categorii de producții agricole, care caracterizează procesul de producție din puncte de vedere diferite: producția globală, producția marfă și producția netă.

1. **Producția globală.** Cuprinde totalul producției vegetale și totalul producției animale. Ea se împarte în:

1) producția de bază (grîu, lapte, prăsilă etc.) constituită din realizările principale ale gospodăriei;

2) producția secundară (paie, pleavă, bălegar, zer etc.) obținută concomitent cu producția de bază;

3) deșeuri (păr de animale etc.), obținute în afara procesului de producție organizat.

La determinarea producției globale vegetale se includ toate produsele brute obținute în același an agricol, din cultura cîmpului, a grădinilor de legume și a fînețelor, din pomicultură, viticultură și silvicultură.

Cheltuielile pentru culturile perene care încă nu dau producție (exemplu: pomii fructiferi în primii ani) se consideră ca producție neterminată. De asemenea se consideră producții neterminate și cheltuielile pentru culturile de cîmp sau legume a căror producție nu va fi obținută decît într-o perioadă viitoare (desmiriștiri, însămînțări de toamnă). Se include de obicei în producția globală numai diferența între producția neterminată la sfîrșitul anului și cea găsită la începutul aceluiași an, raportată din anul precedent.

La determinarea producției animale se includ următoarele producții: prăsila; sporul în greutate vie rezultat de la creșterea tineretului și de la îngrășarea animalelor brăcuite în timpul anului, la animalele rămase în gospodărie pînă la sfîrșitul anului; produsele brute care se obțin fără sacrificarea animalelor.

2. **Producția marfă.** Cuprinde totalul producției care a părăsit gospodăria producătoare în perioada de timp dată, precum și produsele care au aceeași destinație dar care n-au părăsit încă gospodăria.

Scanned with OKEN Scanner

Producția marfă constituie un indicator foarte important al rezultatelor activității gospodăriilor agricole socialiste. Mărimea producției marfă arată cantitatea produselor agricole date populației orășănești ca articole de consum, iar industriei ca materie primă.

La gospodăriile de stat și gospodăriile anexe, producția marfă cuprinde întreaga producție care a părăsit sau este destinată să părăsească gospodăria, inclusiv producția folosită pe loc la aprovizionarea muncitorilor și funcționarilor gospodăriei.

La gospodăriile colective producția marfă cuprinde produsele predate statului (cote obligatorii, S.M.T., restituiri de împrumuturi), vînzările libere către stat sau cooperație, vînzările pe piața organizată, toate celelalte vînzări, schimbul de produse cu alte gospodării, plata în natură pentru servicii aduse gospodăriei colective. În producția marfă a gospodăriei colective nu intră produsele repartizate pentru zile muncă, sămînța și furajele folosite pe loc în gospodărie, produsele destinate pentru întreținerea creșelor etc.

3. **Producția netă.** Se obține scăzînd din producția globală cheltuielile de materiale de producție făcute în anul trecut și transferate asupra produselor realizate în perioada pentru care se calculează producția netă. Aceasta dă posibilitate să se stabilească mărimea noilor valori create în această perioadă.

Producția netă fiind diferența între producția globală și cheltuielile de materiale de producție pe aceeași perioadă de timp (un an) caracterizează mărimea valorii noi create prin muncă în această perioadă.

In cheltuielile de materiale de producție intră: amortizarea mijloacelor de bază cu destinație productivă, sămînța, fungicide, furajele și așternutul, ouăle pentru clocit, medicamentele, carburanții și lubrifianții, precum și alte cheltuieli de materiale.

a. Evaluarea în bani a produselor agriculturii

Producția globală și producția marfă se determină mai întîi în cantități, aceasta fiind necesar pentru diferite alte calcule. Cum însă determinările cantitative pentru diferite ramuri, nu sînt comparabile, este necesară o evaluare în bani a acestor producții. Producția netă se calculează numai în bani.

Evaluarea în bani a produselor agriculturii se poate face: în prețuri constante, în prețuri curente, în prețuri medii de vînzare și în prețuri convenționale.

1. **Prețurile constante.** Sînt cele cuprinse în „Catalogul prețurilor constante în agricultură", fixate de Ministerul Agriculturii. Ele se folosesc la studierea evoluției producției agricole exprimată în valori pe bază de prețuri constante, în scopul de a elimina din calcule influența variațiilor prețurilor asupra valorii totale a producției ca cifră comparabilă.

2. **Prețurile curente.** Sînt prețurile reale la care producția a fost valorificată efectiv.

3. **Prețurile medii de vînzare.** Se stabilesc prin calcul cînd produsele de același fel s-au vîndut cu prețuri diferite (prețul de preluare de către întreprinderile de stat, prețul de vînzare al întreprinderilor de stat, prețul pieței libere etc.).

4. **Prețurile convenționale.** Sînt prețurile care se stabilesc pentru produsele care n-au preț pe piață.

O parte din producția necomercială a gospodăriilor agricole de stat se evaluează în prețuri de cost.

Scanned with OKEN Scanner

F. Modul de calculare al prețului de cost

a. Calcularea prețului de cost al produselor vegetale

1. **Operații preliminare.** Înainte de a se trece la calcularea prețului de cost al producției vegetale, este necesară calcularea prețului de cost al lucrărilor agricole efectuate prin folosirea animalelor și mașinilor și repartizarea cheltuielilor respective pe ramurile de producție și pe culturile gospodăriei.

Calcularea muncii cu animalele. În agricultura socialistă unitatea convențională de calcul pentru munca cu animalele este Z.p.a. (zi-perechi-animale) care reprezintă o zi de lucru efectuată cu o pereche de cai.

Calcularea prețului de cost al unei Z.p.a. se face completînd fișa de calcul cu următoarele date:

— speciile animalelor de muncă,
— numărul animalelor de muncă, pe specii,
— costul așternutului,
— costul nutrețului,
— costul materialelor,
— salarii direct productive,
— cheltuieli generale de producție,
— amortismente specifice,
— total costuri,
— valoarea produselor secundare,
— numărul Z.p.a. efectuate,
— costul unei Z.p.a.

La calcularea diferitelor costuri parțiale de mai sus se iau în considerare următoarele elemente:

1) la costul materialelor se trece valoarea: potcoavelor, caielelor, unsorilor de hamuri, medicamentelor, materialelor pentru repararea harnașamentelor, căruțelor etc.;

2) la cheltuielile generale de producție se trec; salariile personalului zootehnic, întreținerea și repararea grajdurilor și altor construcții zootehnice, întreținerea obiectelor de grajd, dezinfectările, achiziționarea micilor obiecte de inventar și alte cheltuieli ocazionate de folosirea animalelor de muncă;

3) la amortismente specifice se trec: amortismentele pentru animalele de muncă, grajd și construcțiile zootehnice, căruțe, harnașamente și alte mijloace de bază (conform „Catalogului" sau altor evidențe contabile).

Din totalul costurilor se scade valoarea produselor secundare astfel: bălegarul pe baza normei pe cap de animal, la preț convențional; prăsila la prețul de cost planificat; părul la prețul de vînzare. Ceea ce rămîne după scădere se împarte la numărul Z.p.a. și se obține prețul de cost pentru o Z.p.a.

Calcularea prețului de cost al Z.p.a. (P_c) se face cu ajutorul formulei:

$$P_c = \frac{\text{Totalul cheltuielilor} - \text{Valoarea produselor secundare}}{\text{Numărul Z.p.a.}}$$

Numărul de zile de lucru efectuate cu boii, se echivalează în Z.p.a. (cai) pe baza coeficientului 0,8. Pentru aceasta zilele efectiv lucrate cu atelaje boi se înmulțesc cu 0,8.

Scanned with OKEN Scanner

La calcularea prețului de cost al Z.p.a. nu se iau în considerare cheltuielile generale ale gospodăriei, deoarece zilele de lucru ale animalelor sînt o producție a gospodăriei care folosește altor procese de producție. Cheltuielile generale ale gospodăriei se repartizează numai acestora pentru a nu fi dublu înregistrate.

Calcularea muncii cu tractoarele. Unitatea convențională de calcul pentru munca cu tractoarele este hantrul. Un hantru este egal cu 1 ha arătură normală efectuată cu tractorul la 18—20 cm adîncime, în teren plan, deșelenit și cu structura normală, din suprafața minimă arată de 12,5 ha.

Calcularea prețului de cost al unui hantru se face completînd o fișă de calcul cu următoarele date:

— tractoarele pe grupe de mărci și CP,
— numărul bucăților, pe grupe de mărci și CP,
— costul carburanților,
— costul pieselor de schimb,
— costul reparațiilor la ateliere,
— diverse materiale,
— suma salariilor,
— cheltuieli generale de producție.
— amortismente specifice,
— total costuri,
— numărul hantrilor produși.
— costul unui hantru.

La calcularea diferitelor costuri parțiale de mai sus se iau în considerare următoarele elemente:

1) la cheltuielile generale se înglobează: întreținerea, luminatul, încălzitul și reparațiile curente ale remizei; obiecte de mică valoare care se consumă cu ocazia întreținerii mașinilor și remizelor; primele de asigurare la tractoare și pluguri.

2) la amortismente specifice se trec amortismentele tractoarelor și plugurilor.

3) la numărul hantrilor produși este necesar ca toate lucrările cu tractorul să fie transformate în hantri, pe bază de coeficienți.

Calcularea prețului de cost (P_c) al unui hantru se face după formula:

$$P_c = \frac{S - P}{Q} \qquad (70)$$

în care S este suma cheltuielilor;
P — valoarea uleiurilor arse (reziduuri);
Q — cantitatea de lucru (numărul hantrilor produși).

Calcularea muncii cu autovehiculele. Cheltuielile pentru munca cu autovehiculele se compune din:

a) Cheltuieli de întreținere și de îngrijire a mașinilor:
— salarii de bază și suplimentare ale șoferilor, cu adaosuri,
— costul benzinei, unsorilor și materialelor de șters,
— valoarea cauciucurilor,
— reparații curente și amortizarea mașinilor,
— alte cheltuieli;

b) Cheltuielile autogarajului:
— salarii de bază și cele suplimentare ale șefului garajului, personalului de serviciu și de birou al garajului, cu adaosurile respective,
— încălzirea, luminatul și curățenia,
— amortizarea și reparațiile curente,
— alte cheltuieli ale garajului.

Unitatea convențională de calcul pentru munca cu autovehiculele este tona-kilometru (transportarea unei tone pe distanța de un kilometru). Pentru mașinile ușoare de pasageri unitatea este pasager-kilometru.

2. **Calcularea prețului de cost.** Procesul de producție vegetală are ca rezultat obținerea de produse diferite: semințe, paie, tuberculi, fructe etc.

Cu toată această diversitate de produse vegetale, cheltuielile diferite se pot grupa în două categorii: costuri de bază și costuri suplimentare, care cuprind următoarele elemente:

Costurile de bază (directe), sînt formate din:
— salarii de bază și suplimentare ale combinierilor, mecanicilor și ale celorlalți muncitori de la mașini și ale muncitorilor cu brațele (cu adausurile legale),
— carburanți și lubrifianți pentru combine, locomobile etc.,
— semințe și material săditor,
— îngrășăminte,
— insecto-fungicide și alt material pentru întreținere și recoltare,
— amortizarea combinelor și altor mașini agricole,
— reparații curente la mașinile agricole,
— forța de tracțiune cheltuită (de tractoare și animale).

Costuri suplimentare (indirecte) sînt formate din:
— cheltuieli comune de producție ale ramurii respective,
— cheltuieli comune ale gospodăriei.

Determinarea prețului de cost al produselor vegetale se efectuează pe baza unui deviz, care face legătură între planul de producție și planul financiar, permițînd cunoașterea cheltuielilor ce revin la hectar pentru fiecare lucrare.

În cazul cînd de la o cultură se obține *un singur produs* (de exemplu fîn), prețul de cost se calculează împărțind suma cheltuielilor arătate mai sus la cantitatea recoltată (în kg)

La majoritatea culturilor însă se obțin *2—3 sau mai multe produse.* În acest caz pentru determinarea prețului de cost se ia un produs sau două produse secundare la prețul de cost planificat și se calculează prețul de cost al produsului principal.

Calcularea pentru grîne, rădăcini și turberculi se poate face expeditiv cu formula:

$$P_c = \frac{S - ab}{g} \qquad (71)$$

în care:
P_c este prețul de cost al grînelor (sau a rădăcinilor etc.),
S — totalul cheltuielilor pentru cultura care se calculează,
a — costul unui kg de paie (frunze de sfeclă etc.) la prețul planificat,
b — cantitatea de paie (sau frunze) folosite în gospodărie,
g — cantitatea de grîne (sau rădăcini etc.) obținută.

Scanned with OKEN Scanner

Această formulă deși este expeditivă are următoarele neajunsuri:
1) eventualele economii realizate la o cultură care dă mai multe feluri de produse, sînt trecute numai asupra unui singur produs;
2) la culturile care dau mai multe feluri de produse, nu se separă costurile directe care se referă la un singur produs (de exemplu căratul paielor — care se referă numai la paie, însilozarea frunzelor de sfeclă etc.).
Rezultate mult mai exacte se obțin prin aplicarea formulelor de mai jos, în care se introduce valoarea nutritivă a produselor (principale și secundare) și separarea costurilor directe.

$$P_c = \frac{(S-a-b)\ V_1}{V_1 n + V_2 m} + \frac{a}{n}; \tag{72}$$

$$P_{c_1} = \frac{(S-a-b)\ V_2}{V_1 n + V_2 m} + \frac{b}{m}; \tag{73}$$

$$P_{c_1} = \frac{S - P_c n}{m} \tag{74}$$

în care, pentru sfeclă de exemplu:

P_c este prețul de cost al sfeclei rădăcini,
P_{c_1} — prețul de cost al frunzelor de sfeclă,
S — totalul cheltuielilor pentru cultura sfeclei,
a — cheltuielile directe pentru sfecla rădăcini,
b — cheltuielile directe pentru frunzele de sfeclă,
V_1 — valoarea nutritivă a unui kg de sfeclă rădăcini,
V_2 — valoarea nutritivă a unui kg de frunze de sfeclă,
n — cantitatea de sfeclă rădăcini, în kg,
m — cantitatea de frunze de sfeclă în kg.

Dacă la calcularea mai multor produse obținute de la o cultură nu se poate pune la bază o calitate comună, nici cheltuielile pentru fiecare fel de produs, cum este cazul de cele mai multe ori în *cultura legumelor, în pomicultură și în pepiniere,* atunci calcularea prețului de cost al unui produs se face pe baza prețurilor de realizare obținute pentru produsele provenite de la aceeași cultură.

Calcularea se face cu formulele:

$$P_{c_1} = \frac{Sc_1}{c_1 a + c_2 b + c_3 d}; \tag{75}$$

$$P_{c_2} = \frac{Sc_2}{c_1 a + c_2 b + c_3 d} \text{ etc.} \tag{76}$$

în care:

P_{c_1} este prețul de cost al primului produs;
P_{c_2} — prețul de cost al celui de-al doilea produs,
S — totalul cheltuielilor;
c_1, c_2, c_3 — prețul de realizare al produselor respective,
a, b, d — cantitatea primului, celui de-al doilea, celui de-al treilea produs.

In gospodăriile în care cheltuielile nu se evidențiază pentru fiecare cultură în parte, ci pe *grupe de culturi asemănătoare* (de exemplu cereale de

toamnă, cereale de primăvară, leguminoase etc.), se pot stabili cheltuielile unei singure culturi și prețul ei de cost cu formulele:

$$P_c = \frac{(S-C)\,f}{m} + a; \qquad (77)$$

$$P_{c_1} = \frac{x-p}{Q}, \qquad (78)$$

în care:

P_c este cheltuielile ce revin culturii respective,
P_{c_1} — prețul de cost al produsului principal al culturii respective.
S — totalul cheltuielilor pentru grupa de culturi,
C — valoarea semințelor tuturor culturilor din grupă,
f — suprafața ocupată de cultura respectivă, ha,
m — suprafața ocupată de toate culturile grupei, ha,
a — valoarea semințelor folosite pentru cultura respectivă,
p — valoarea producției secundare a culturii respective,
Q — cantitatea produsului principal al culturii respective, kg.

Aplicînd această formulă, din cheltuielile directe se separă numai valoarea semințelor, iar celelalte cheltuieli se repartizează pe diferitele culturi din aceeași grupă proporțional cu suprafața lor.

b. Calcularea prețului de cost al produselor animale

Pentru calcularea prețului de cost al produselor animale este necesar să se claseze animalele dintr-o gospodărie pe grupe de producție și să se țină pentru fiecare grupă o evidență a cheltuielilor.

Astfel fiecare specie de animale se împarte în următoarele grupe de producție: efectivul de bază, animalele tinere și animalele puse la îngrășat.

Produsele obținute din creșterea animalelor sînt felurite nu numai după specie dar și în cadrul aceleiași specii, de unde rezultă și o utilizare specială a diferitelor grupe.

Ca produse se poate avea, în afară de prăsilă: lapte, ouă, păr, lînă, carne etc. (produse principale și produse secundare).

In compunerea cheltuielilor pentru creșterea animalelor se înglobează următoarele elemente:

Costurile de bază (directe) formate din:
— salariile de bază și suplimentare ale muncitorilor folosiți în producție: văcari, grăjdari, mulgători etc., cu adausurile legale,
— furajele, inclusiv pășunea și așternutul,
— medicamente folosite,
— materiale de încălzit, luminat și altele,
— amortizarea animalelor din efectivul de bază,
— valoarea Z.p.a. și a altor servicii primite.

Costurile suplimentare (indirecte) formate din:
— cheltuieli generale de producție,
- cheltuieli generale de gospodărie.

Inainte de a se determina prețul de cost al producției se calculează de obicei cheltuielile pentru întreținerea unui animal din fiecare grupă, pe timp

de un an. Aceste cheltuieli pe cap de animal se află împărțindu-se totalul cheltuielilor la numărul mediu de animale întreținute în cursul unui an.

Calcularea prețului de cost al producției grupei vieri-scroafe de prăsilă, anume: prețul de cost la kg greutate vie de purcel și prețul de cost pentru un purcel de două luni.

Calcularea se face astfel: La valoarea de la începutul anului a grupei vieri-scroafe de prăsilă se adaugă totalul cheltuielilor făcute în cursul anului, se scade valoarea producției secundare (bălegarul, precum și sporul în greutate vie a scroafelor și vierilor), iar rezultatul se împarte la greutatea vie a purceilor de 2 luni (care au fost predați, trecuți în altă grupă sau se găsesc la scroafe). Pe baza prețului de cost al unui kg greutate vie se calculează prețul de cost mediu pe cap de purcel de două luni.

Calcularea prețului de cost al sporului în greutate vie la grupa animale tinere în creștere. Calcularea se face cu formula:

$$P_c = \frac{S + \left|\frac{a+b}{c+d}\right| p - n}{Q - (q_1 + q_2)} \qquad (79)$$

în care:

P_c este prețul de cost la kg spor de greutate,
S — totalul cheltuielilor pentru grupă în cursul anului,
a — valoarea animalelor din grupă la începutul anului,
b — valoarea animalelor intrate în grupă în cursul anului,
c — numărul animalelor din grupă la începutul anului,
d — numărul animalelor intrate în grupă în cursul anului,
p — numărul animalelor moarte,
n — valoarea produselor secundare (bălegar, valorificarea animalelor moarte),
Q — greutatea animalelor în ziua transferării (vînzării) și a celor rămase la sfîrșitul anului, în kg,
q_1 — greutatea animalelor din grupă la începutul anului,
q_2 — greutatea animalelor în ziua intrării în grupă.

Calcularea prețului de cost al producției la grupa tineret pentru carne, anume: prețul de cost la kg greutate vie și prețul de cost pe cap de animal. Calcularea se face cu formula:

$$P_c = \frac{a+b+S-n}{G}; \qquad (80)$$

$$P_{c_1} = \frac{X - G_g}{K}; \qquad (81)$$

în care:

P_c este prețul de cost la kg greutate vie,
P_{c_1} — prețul de cost pe cap de animal,
a — valoarea animalelor din grupă la începutul anului,
b — valoarea animalelor intrate în grupă în cursul anului,
S — totalul cheltuielilor pentru grupă în cursul anului
n — valoarea produselor secundare,
G — greutatea vie a animalelor care au ieșit din grupă trecînd la animale adulte și a celor rămase în grupă la sfîrșitul anului, în kg.

Scanned with OKEN Scanner

g este greutatea vie totală a subgrupei pentru care se determină prețul de cost pe cap de animal (de exemplu animale transferate sau predate statului), în kg,

K — numărul animalelor din aceeași subgrupă.

Calcularea prețului de cost al laptelui și al prăsilei căpătate de la vaci se face după formulele:

$$P_c = \frac{(S-n-d-a)\,K^2}{K_1 p + K_2 m} + \frac{d}{m}; \tag{82}$$

$$P_{c_1} = \frac{(S-n-d-a)\,K_1}{K_1 p + K_2 m} + \frac{a}{p} \tag{83}$$

sau

$$P_{c_1} = \frac{S-n-P_c m}{p}, \tag{84}$$

în care:

P_c este prețul de cost la kg de lapte,

P_{c_1} — prețul de cost al unui vițel din prăsilă,

S — totalul cheltuielilor pentru grupa vaci de lapte și tauri,

n — valoarea produselor secundare,

d — cheltuieli directe pentru lapte

a — cheltuieli directe pentru prăsilă,

K_1 și K_2 — cantitatea de unități nutritive socotite pe cap de vițel din prăsilă (K_1) și la kg de lapte (K_2),

p — numărul viteilor din prăsilă,

m — cantitatea de lapte, în kg.

Calcularea prețului de cost al producției creșterii cailor, anume: prețul de cost al prăsilei destinate pentru montă și prețul de cost al prăsilei cu alte destinații.

1) Calcularea prețului de cost al prăsilei destinate pentru montă se face după formula:

$$P_c = \frac{S-aK-n}{p}, \tag{85}$$

în care:

P_c este prețul de cost al unui mînz din prăsilă,

S — totalul cheltuielilor pentru iepe și armăsari,

a — cheltuielile pentru o zi de hrană a mînjilor născuți în anul precedent (mînjii pentru montă stau doi ani la iepe).

K — numărul zilelor hrană al mînjilor născuți în anul precedent și crescuți la iepe în anul curent,

n — valoarea produselor secundare,

p — numărul mînjilor de prăsilă născuți în anul curent, potrivit situației de la sfîrșitul anului.

2) Calcularea prețului de cost al prăsilei cu alte destinații decît remonta.

Din suma totală a cheltuielilor pentru întreținerea iepelor cu prăsilă și armăsarilor (reproducători și de încercare) se scade valoarea producției secun-

Scanned with OKEN Scanner

dare și valoarea muncii animalelor socotite la prețul de cost planificat pentru Z.p.a. Rezultatul se împarte la numărul mînjilor din prăsilă înțărcați.

Calcularea prețului de cost al producției creșterii oilor. In U.R.S.S. calculul prețului de cost al produselor creșterii oilor se face pe baza cantității de nutreț necesar pentru obținerea produselor principale la fiecare categorie de ovine. După acest sistem de calcul cheltuielile care revin pentru fiecare fel de produs, repartizate pe bază de coeficienți, se împart la cantitatea produselor respective.

Coeficienții de repartizare a cheltuielilor sînt următorii:

Categorii de ovine	Pentru lînă	Pentru prăsilă	Pentru creștere în vîrstă a animalelor tinere	Pentru lapte
Berbeci reproducători	38	62	—	—
Oi mame adulte	50	50	—	—
Oi mulgătoare	50	45	—	5
Miei în momentul înțărcării	25*)	—	75	—
Animale născute în anul trecut	37	—	63	—
Batali adulți și berbeci nereproducători	100	—	—	—

*) In cazul cînd nu se obține lînă, toate cheltuielile se trec la creșterea în vîrstă

Dat fiind că gospodăriile noastre nu au o experiență proprie care să permită stabilirea unor coeficienți de repartizare ca cei de mai sus, se ia ca bază pentru calcularea prețului de cost al producției creșterii oilor un deviz de calcul, propus de V. V. Topor, care se întocmește astfel:

Nr. crt.	Specificarea cheltuielilor	Producția
1	Hrană și așternut (pentru oi și berbeci)	Din totalul cheltuielilor se scade:
2	Hrană și așternut (pentru miei în perioada de alăptare)	— valoarea bălegarului
3	Muncă (salarii pentru îngrijitori și ciobani, transporturi z.p.a.)	— valoarea nutrețului consumat de miei
4	Medicamente (material biologic, dezinfectante)	Rest cheltuieli
5	Diverse materiale (sare, obiecte mărunte de inventar etc.)	Se transformă toate produsele în produs „bază" astfel:
6	Monta	— lapte . . . 1×1=
7	Uzarea oilor (20% din valoare, repartizat pe 6 luni)	— lînă . . . kg×K=
8	Mortalitate (2% din valoarea oilor)	— miei greutate vie . . . kg×4=
9	Amortisment specific	
10	Cheltuieli generale de producție	
11	Cheltuieli generale de gospodărie	Total producție

In devizul de mai sus:

— valoarea gunoiului se stabilește convențional la 0,015 lei kg,

— coeficientul de transformare pentru lînă (K) variază după categoria lînii astfel:

lînă turcană	5,00
lînă stogoșă	5,50
lînă țigaie	6,25
lînă spancă	8,25
lînă merinos	10,00

— monta se înscrie cu suma cheltuită pentru însămînțarea artificială.

Prețul de cost al diferitelor produse se calculează astfel:

$$\text{Prețul de cost al laptelui} = \frac{\text{Restul de cheltuieli}}{\text{Total producție}} = \ldots \text{ lei/l.}$$

Prețul de cost al lînii = prețul de cost lapte × coeficientul K = ... lei/kg.

Prețul de cost la kg greutate vie miel = prețul de cost lapte × 4 = ... lei/kg.

Prețul de cost la miel înțărcat = greutate vie medie a unui miel × prețul de cost la kg = ... lei/buc.

Prețului de cost la kg greutate vie miel i se adaugă valoarea nutrețului consumat de miei raportată la kg (împărțită la greutatea totală a mieilor) iar prețului de cost la miel înțărcat i se adaugă valoarea nutrețului consumat de miei raportată pe cap de miel (împărțită la numărul mieilor înțărcați).

TABELA I. DIMENSIUNILE SEMINȚELOR PRINCIPALELOR PLANTE DE CULTURĂ ȘI BURUIENI (DUPĂ I. G. VORONOV)

Denumirea plantei	Dimensiunile semințelor (în mm)					
	Grosimea		Lățimea		Lungimea	
	dela	pînă	dela	pînă	dela	pînă
Cereale și leguminoase						
Grîu	1,5	3,8	1,6	4,0	4,2	8,6
Secară	1,2	3,5	1,4	3,6	5,0	10,0
Orz	1,4	4,5	2,0	5,0	7,0	14,6
Ovăz	1,2	3,6	1,4	4,0	8,0	18,6
Orez	1,2—1,7	2,8	2,5—2,7	4,3	5,0	12,0
Porumb	2,5—3,0	7,0—8,0	5,0—6,0	10,0—11,5	15,5—8,0	10,0—13,5
Hrișcă	2,0	4,2	3,0	5,2	4,4	8,0
Mei	1,0	2,2	1,2—1,8	2,5—3,0	1,8	3,2
Dughie	0,9	1,8	1,3	2,3	1,3	2,5
Mazăre (Victoria)	5,0	10,0	5,5	10,0	5,6	10,0
Fasole	2,7—5,2	5,5—10,0	4,7—6,2	9,0—11,0	7,2—11,2	12,0—18,5
Linte	2,0	3,3	4,0	8,0	4,0	8,8
Soia	4,0	7,0	4,5—5,2	8,0	5,0—7,0	8,0—10,5
Năut	5,0—5,5	8,0—9,0	5,0—6,2	8,0—11,0	6,5	9,5—11,0
Oleaginoase și tehnice						
In de ulei	0,5—0,6	1,2—1,5	1,7—2,0	2,8—3,2	3,2—4,5	4,8—6,0
Floarea soarelui	1,7—2,8	4,8—6,0	3,3—4,2	8,6	7,5—8,8	13,0—15,0
Ricin	4,6—5,6	1,6—1,8	6,5—7,5	8,5—11,5	10,0 12,5	12,5—16,5
Cînepă	2,0	3,8	2,7	4,8	3,0	5,5
Ierburi leguminoase						
Trifoi roșu	0,6	1,4	1,0	2,0	1,2	2,7
Trifoi alb și hibrid	0,4	1,1	0,8	1,4	0,8	1,8
Lucernă	0,5	1,3	0,8	2,0	1,1	2,5
Sulfină	0,8	1,4	1,1	2,0	1,7	3,0
Sparcetă	1,7	4,0	3,0	6,0	4,0	8,0
Mazăre furajeră (Pisum arvense)	3,2	8,0	4,5	8,0	4,8	8,0
Măzăriche de primăvară	2,0	4,2	3,2	7,0	4,0	8,8
Ierburi graminee						
Timoftică	0,4	1,0	0,6	1,3	1,2	2,3
Păiuș	0,5	1,5	1,2	2,5	2,7	5,0
Pir crestat	0,6	1,5	1,1	2,3	5,5	11,0
Obsigă	0,7	1,5	0,9	2,8	5,5	13,0
Raygras (Lolium perene)	0,5	1,5	1,0	2,3	4,0	8,0
Ovăscior	1,0	2,0	1,5	3,0	6,0	10,0
Golomăț	0,5	1,5	0,9	2,5	4,5	7,5
Firuță	0,4	0,8	0,6	1,0	1,5	2,5
Coada vulpei	1,4	1,2	1,4	2,8	3,2	6,5
Buruieni						
Agropyrum repens	0,8	2,0	1,4	3,5	6,8	12,0
Agrostemma gitago	1,6	3,0	2,0	3,8	2,8	4,4
Amarantus retroflexus	0,4	0,8	0,8	1,4	1,5	1,8
Amarantus blitoides	0,5	1,1	1,0	1,5	1,1	1,7
Arctium lappa	0,6	1,5	1,5	3,0	3,0	4,3
Avena fatua	1,2	3,0	1,4	3,2	15,0	25,0
Axyris amaranthoides	0,5	1,1	1,1	2,0	1,2	2,5
Barbarea vulgaris	0,7	1,5	0,6	1,1	1,1	2,0

Scanned with OKEN Scanner

TABELA I (continuare)

Denumirea plantei	Dimensiunile semințelor (în mm)					
	Grosimea		Lățimea		Lungimea	
	dela	pînă	dela	pînă	dela	pînă
Brassica campestris	0,3	0,8	0,7	1,0	0,8	1,2
Bromus secalinus	1,2	2,0	1,4	2,4	6,0	8,4
Centaurea cyanus	0,9	1,5	1,3	2,8	3,2	5,3
Chenopodium album	0,5	1,4	0,9	1,6	0,7	1,5
Chenopodium ambrosioides	1,0	2,5	1,5	3,3	2,0	3,5
Cirsium arvensis	0,6	1,2	0,9	1,5	2,2	3,8
Cichorium inthybus	0,5	1,1	0,9	1,8	1,3	2,9
Conium maculatum	0,5	1,2	0,9	2,0	1,2	2,5
Convolvulus arvensis	1,1	2,8	1,4	3,4	3,0	4,1
Cuscuta trifolii	0,4	0,9	0,5	1,1	0,8	1,2
Cuscuta campestris	0,6	1,3	0,8	1,5	0,9	2,0
Cuscuta (în capsulă)	1,1	3,0	1,5	3,5	1,5	3,5
Cynodon dactylon	0,4	0,8	0,8	1,3	—	—
Cyperus rotundus	0,5	0,8	0,8	1,3	1,5	1,9
Echinochloa macrocarpa	1,7	1,7	1,0	2,5	1,9	3,5
Echinochloa crus galli	1,2	2,8	1,7	3,5	—	—
Euphorbia sp.	0,8	2,2	1,5	2,8	—	—
Galeopsis ladanum	0.7	1,3	1,2	2,0	1,2	2,5
Galium aparine	0,6	1,2	0,6	1,8	1,3	2,3
Gallium vernum	0,4	1,0	0,6	1,2	1,3	1,5
Galium tricorne	1,5	3,2	1,8	3,6	—	—
Glyceria aquatica	0,4	0,8	0,7	1,2	0,7	1,8
Lactuca virosa	0,4	0,9	0,8	1,8	2,0	3,3
Lolium remotum	0,7	1,4	1,4	2,2	3,7	5,5
Matricaria inodora	0,5	1,0	0,8	1,4	1,2	2,5
Myosotis arvensis	0,5	0,8	0.7	1,5	1,2	1,5
Plantago lanceolata	0,5	1,2	0,9	1,7	1,5	2,8
Fagopyrum convolvulus	1,1	2,5	1,7	3,2	2,2	4,2
Polygonum aviculare	0,6	1,2	1,0	2,0	2,5	3,1
Polygonum lapathifolium	0,5	1,2	1,4	3,0	1,5	3,2
Polygonum tataricum	2,2	3,6	2,2	3,6	4,0	5,6
Poterium sanguisorba	0,5	0,9	0,8	1,4	1,2	2.3
Ranunculus repens	0,5	1,1	1,4	2,8	2,3	3,5
Raphanus raphanistrum	1,7	4,5	2,2	5,8	3,6	16,0
Reseda lutea	0,5	1,1	1,0	1,4	—	—
Rumex acetosella f. învelis	0,5	1,1	0,7	1,3	0,7	1,5
Rumex acetosella cu învelis	0,7	1,2	0,9	1,7	1,0	2,0
Rumex crispus	1,0	1,7	1,2	2,0	1,5	2,8
Setaria glauca	1,0	2,0	1,2	2,7	2,1	3,5
Setaria viridis	0,6	1,3	0,9	1,7	1,2	2,5
Silene sp.	0,6	1,2	0,7	1,7	0,9	1,8
Sorghum halepense	1,0	2,0	1,7	2,8	2,5	5,5
Spergula maxima	0,9	1,6	1,2	2,4	1,0	2,5
Stellaria media	0,4	0,9	0,5	1,3	0,5	1,5
Thlaspi arvense	0,6	1,2	0,7	2,0	1,0	2,1
Alte impurități						
Claviceps purpurea	0,8	1,8	1,0	2,0	2,0	8,5
Inflorescență de Centaurea	3,2	10,0	5,0	13,0	6,4	13,5
Capsule de Convolvulus	2,2	6,0	3,2	7,0	—	—
Mei golaș	1,0	2,0	1,5	2,8	1,7	2,8
Hrișcă spartă și golașă	1,5	3,5	2,5	4,2	3,2	5,6
Orez spart și golaș	1,2	2,5	1,7	3,8	—	—
Soia (jumătăți)	2,0	4,8	4,5	7,0	5,0	8,0
Măzăriche (spărturi)	1,5	3,3	3,0	6,0	4,0	7,0

Scanned with OKEN Scanner

TABELA II. DIMENSIUNILE SITELOR PENTRU CURĂȚIREA SEMINȚELOR (după N. G. Gladkov)

Sămînța care se curăță	Sita superioară (corpuri străine mari)	Sita de cernere (corpuri străine mărunte)	Sita sortatoare
Grîu	Ø 6,5; 4,5; nr. 22 4×35; 3,7×30	Ø 2,5; 2,0 1,7×20; 1,5×20	2,3×25; 2×25 nr. 30; 36
Secară	Ø 6,5; 5,6; 4,5; nr. 22 4×35; 3,5×30	Ø 2; 1,5; 1,7×20	1,5×20; nr. 36; 40
Orz	Ø 6,5; 4,5×35; 4×35	Ø 2,5; 2	2,5×25; 2,3×25
Ovăz	Ø 9; nr. 16; 18 4×35; 3×30	Ø 2; 1,3×20	1,5×20; nr. 28; 30
Orez	Ø 6,5; 2,5×25	Ø 3; 3,5	2,0×25
Porumb	Ø 10; 12	—	Ø 6,7
Mei	Ø 4; 2,7; 2×25	Ø 2; 18; 1,0×20; 1,3×20	1,4×20; 1,6×20
Hrișcă	Ø 6; 6,5; nr. 12; 14	Ø 3,7; 3,5	Ø 5,3; nr. 28; 30
Mazăre	Ø 8,0	Ø 4,5	Ø 6,0; 5,0
Fasole	Ø 16	4,5×35	—
Linte	Ø 6,5; 5,6	2,7×25; 3,3×30	Ø 5,3; 4,7; 4,3
Floarea-soarelui	Ø 10	3,0×30	—
In	Nr. 16; 18; Ø 2,5 4×35	Nr. 64; Ø 1,9	Nr. 56; 1,2×20; 1,5×25
Cînepă	Ø 5; 6; 6,5; 3×30	Ø 3,5; 2,5×25	2,7×2,5
Rapiță	Ø 3; nr. 30	1,5×20; nr. 56	—
Muștar	Ø 2; 2,7	—	1,1×20; 1,7×20
Sfeclă	Nr. 9; Ø 12; 10; 7	1,2×20; nr. 28	4×35; 3×30 2,5×20; 2,0×25
Măzăriche	Ø 75; 6,0	3,0×30; 3,3×30	Ø 5,3
Trifoi roșu	1,7×20; 1,3×20; Ø 2,2; 2; 1,6; nr. 40; 48	0,9×10; Ø 12; nr. 84	Nr. 72; 82; 1×20; Ø 1,2; 1,5; 1,6
Trifoi alb	Ø 1,5; 2×25	0,6×10	0,6×10; 0,5×10
Lucernă	Ø 2,6; 1,7; 1,7×20; 1,5×20	Ø 1,2	0,9×10; 0,8×10
Timoftică	Ø 1,3; 0,9×10; nr. 48; 56	0,6×10; nr. 108	0,6×10; nr. 104
Agropyrum	Ø 4; 2,25; 1,7×20; 1,5×20	Ø 1,2	—

TABELA III. DIAMETRUL ALVEOLELOR PENTRU TRIORAREA SEMINȚELOR
(după N. G. Gladkov)

Sămînța care se curăță	Pentru separarea corpurilor străine lungi mm	Pentru separarea corpurilor străine scurte mm
Secară	8,0; 8,5; 9,0	4,5; 4,7—5,0
Orz	10,0	5,0; 5,6
Ovăz	11,2; 12,5	5,6; 6,3; 7,1
Orez	—	6,3; 7,1; 8,0; 8,5
Hrișcă	8,5; 9,0	5,6; 6,3
Mei	8,5	5,0
Lucernă	3,1	2,2; 2,5
Trifoi roșu	2,8; 3,1;	1,6; 1,8; 2,0; 2,2
Trifoi alb	2,5; 2,8; 3,1;	1,6; 1,8; 2,0
Timoftică	1,6	—
Agropyrum cristatum	1,6	—
Păiuș	7,1; 8,0	3,5; 4,0
Raigras	—	4,0
Sparcetă	—	4,0
Morcov-salată	8,5	4,5
In, cînepă	4,0	—
	5,0; 5,6	3,1: 3,5; 4,0

TABELA IV. MĂRIMEA LOTULUI, MOSTRELOR GENERALE ȘI A PROBELOR LA SEMINȚE DE DIVERSE SPECII
destinate analizei în laboratoarele pentru controlul semințelor (STAS 1633-50)

Denumirea curentă	Denumirea botanică	Lotul kg max.	Mostra generală kg min.	Proba g min.
	1. *Cereale*			
Grîu	Triticum species	20 000	10	1 000
Hrișcă	Fagopyrum sagittatum Gilib	10 000	5	500
Orez	Oryza sativa L	20 000	10	1 000
Orz	Hordeum species	20 000	10	1 000
Ovăz	Avena sativa L	20 000	10	1 000
Porumb	Zea Mays L	20 000	10	1 000
Secară	Secale cereale L	20 000	10	1 000
	2. *Leguminoase alimentare*			
Bob	Vicia faba L	20 000	10	1 000
Fasole	Phaseolus vulgaris L	20 000	10	1 000
Linte	Lens culinaris Med	10 000	5	500
Mazăre	Pisum sativum L	20 000	10	1 000
Năut	Cicer arietinum L	20 000	10	1 000
Soia	Soja hispida Moench	20 000	10	1 000

Scanned with OKEN Scanner

TABELA IV (continuare)

Denumirea curentă	Denumirea botanică	Lotul kg max.	Mostra generală kg min.	Proba g min.
	3. *Plante industriale*			
Bumbac	Gossypium species	10 000	20	1 000
Camelină	Camelina sativa (L) Cr	5 000	1	100
Cînepă	Cannabis sativa L	15 000	5	500
Cicoare	Cichorium intybus L	500	0,200	20
Dovleac	Cucurbita pepo L	10 000	2,500	250
Floarea-soarelui	Helianthus annuus L	15 000	10	1 000
In	Linum usitassimum L	15 000	10	500
Mac	Papaver somniferum L	2 500	0,500	50
Muştar galben	Sinapis alba L	5 000	1	100
Perila	Perilla ocimoides L	2 500	1	100
Pristolnic	Abutilon Avicennae Adams	5 000	1	100
Rapiţă-colza	Brassica Napus L oleifera Metzger	5 000	1	100
Rapiţă-naveta	Brassica Rapa L. oleifera Metzger	5 000	1	100
Ricin	Ricinus communis L	15 000	10	1 000
Sfeclă	Beta vulgaris L	10 000	2,500	250
Tutun	Nicotiana tabacum L	100	0,100	10
	Nicotiana rustica L	100	0,150	15
	4. *Plante de nutreţ*			
A) Leguminoase de nutreţ anuale				
Lupin	Lupinus species	20 000	10	1 000
Mazăre furajeră	Pisum arvense L	20 000	10	1 000
Măzăriche de primăvară	Vicia sativa L	20 000	10	1 000
Măzărichie de toamnă	Vicia villosa Roth	20 000	10	1 000
Măzărichie de toamnă	Vicia pannonica Cr	20 000	10	1 000
Molotru, schinduf	Trigonella Foenum graecum L	5 000	1	100
Seradela	Ornithopus sativus Brot	5 000	1	100
B) Leguminoase de nutreţ perene				
Ghizdei	Lotus corniculatus L	2 500	2,500	250
Iarbă rănii	Anthyllis vulneraria L	2 500	2,500	250
Lucernă	Medicago sativa L	2 500	2,500	250
Sparcetă	Onobrychis viciaefolia Scop	5 000	5,000	500
Trifoi hibrid	Trifolium repens L	2 500	1,500	100
Trifoi incarnat	Trifolium pratense L	2 500	2,500	250
Trifoi roşu	Trifolium incarnatum L	2 500	2,500	250
Trifoi tîrîtor	Trifolium hybridum L	2 500	1,500	100
C) Graminee de nutreţ anuale				
Dughie	Setaria italica (L). P. Beauv	10 000	2	200
Iarba canarilor	Phalaris canariensis L	5 000	1	100
Iarbă de Sudan	Sorghum exiguum Pers	5 000	2,500	250
Mături	Sorghum vulgare Pers	10 000	5	500
Mei	Panicum miliaceum L	10 000	2	200
Sorg zaharat	Sorghum saccharatum (L) Pers	10 000	5	500

TABELA IV (continuare)

Denumirea curentă	Denumirea botanică	Lotul kg max.	Mostra generală kg min.	Proba g min.
D) Graminee de nutreț perene				
Coada vulpii	Alopecurus pratensis L.	2 500	0,500	50
Firuță	Poa pratensis L.	2 500	0,500	50
Golomăț	Dactylis glomerata L.	2 500	0,500	50
Iarba cîmpului	Agrostis alba L.	2 000	0,250	25
Iarbă de gazon	Lolium perenne L.	2 500	0,500	50
Iarbăluță	Phalaris arundinacea L.	2 500	0,500	50
Lînariță	Holcus lanatus L.	2 000	0,250	25
Obsigă	Bromus inermis Leyss	2 500	0,500	50
Ovăscior auriu	Trisetum flavescens (L) P. Beauv	2 000	0,250	25
Ovăscior	Arrhenatherum elatius (L) M. et K.	2 500	0,500	50
Păiuș roșu	Festuca rubra L.	2 500	0,500	50
Păiuș de livadă	Festuca pratensis Huds.	2 500	0,500	50
Pir crestat	Agropyrum cristatum (L) R. et Sch.	2 500	0,500	50
Timoftică	Phleum pratense L.	2 500	0,500	50
5. *Legume*				
Ardei	Capsicum annuum L.	1 000	0,250	25
Bame	Hibiscus esculentus L.	2 500	1	100
Bob comestibil	Vicia faba L.	20 000	10	1 000
Castrabeți de cultură mare	Cucumis sativus L.	2 500	1	100
Castraveți de seră	Cucumis sativus L.	1 000	0,500	50
Ceapă	Allium cepa L.	2 500	0,250	25
Cimbru	Satureja hortensis L.	500	0,250	5
Conopidă	Brassica oleracea L var. Botrytis	1 000	0,200	20
Creson	Lepidium sativum L.	1 000	0,250	85
Dovlecei	Cucurbita pepo L.	2 500	2	200
Fasole de grădină	Phaseolus vulgaris L.	20 000	5	500
Gulii	Brassica oleracea L. var. gongylodes L.	2 500	0,250	25
Leuștean	Levisticum officinale Koch	500	0,200	20
Lobodă	Atriplex hortensis L.	1 000	0,250	25
Măcriș	Rumex acetosa L.	1 000	0,100	10
Mărar	Anethum graveolens L.	1 000	0,200	20
Mazăre de grădină	Pisum sativum L.	20 000	5	500
Morcovi comestibili	Daucus carota L. s. sp. sativus Hayek	2 500	0,200	20
Păstîrnac	Pastinaca sativa L.	1 000	0,250	25
Pătlăgele roșii	Solanum Lycopersicum L.	1 000	0,250	25
Pătlăgele vinete	Solanum Melongena L.	1 000	0,250	25
Pătrunjel	Petroselinum hortense Hoffm.	2 500	0,200	20
Pepeni galbeni	Cucumis melo L.	2 500	1	100
Pepeni verzi	Citrullus vulgaris Schrad	2 500	2	200
Praz	Allium porrum L.	2 500	0,250	25
Ridichi	Raphanus sativus L.	2 500	0,500	50
Salată	Lactuca sativa L.	1 000	0,200	20

Scanned with OKEN Scanner

TABELA IV (continuare)

Denumirea curentă	Denumirea botanică	Lotu kg max.	Mostra generală kg min.	Proba g min.
Sfeclă roşie	Beta vulgaris s. sp. esculenta L. f. rubra	2 500	1	100
Spanac	Spinacia oleracea L.	2 500	0,500	50
Tarnon	Artemisia Dracunculus L.	500	0,050	5
Ţelină	Apium graveolens L.	500	0,100	10
Varză	Brassica oleracea L. var. capitata L.	2 500	0,250	25
6. *Plante medicinale, aromatice şi similare*				
Anason	Pimpinella anisum L.	1 000	1	100
Angelică	Angelica Archangelica L.	1 000	0,250	25
Brînduşă de toamnă	Colchicum autumnale L.	1 000	0,500	50
Chimen	Carum carvi L.	1 000	0,500	50
Coriandru	Coriandrum sativum L.	2 500	1	100
Degeţel roşu	Digitalis purpurea L.	500	0,050	5
Facelia	Phacelia tanacetifolia Benth.	1 000	1	100
Fenicul, molură	Foeniculum vulgare Mill.	1 000	1	100
Filimică	Calendula officinalis L.	1 000	1	100
Iarbă mare	Inula Helenium L.	500	0,100	10
Ipcărige	Gypsophila paniculata L.	250	0,100	10
Isop	Hyssopus officinalis L.	500	0,500	50
Laur, ciumăfaie	Datura Stramonium L.	2 500	1	100
Levenţică	Lavandula spica L.	1 000	0,200	20
Limba mielului	Borago officinalis L.	1 000	0,500	50
Lumînărică	Verbascum phlomoides L.	50	0,050	5
Mac de cîmp	Papaver Rhoeas L.	1 000	0,100	10
Măselariţă	Hyoscyamus niger L.	1 000	0,100	10
Mătrăgună	Atropa Belladonna L.	1 000	0,200	20
Nalbă mare	Althaea officinalis L.	500	0,100	10
Nalbă de grădină	Althaea rosea (L) Cav.	500	0,200	20
Negrilică	Nigella sativa L.	2 500	0,500	50
Odolean	Valeriana officinalis L.	500	0,100	10
Omag	Aconitum Napellus L.	100	0,250	25
Păpădie	Taraxacum officinale Wigg.	500	0,100	50
Pătlagină	Plantago lanceolata L.	2 500	0,500	50
Piretru	Pyrethrum cinerarefolium Trev	500	0,100	10
Revent	Rheum officinale Baill	1 000	0,500	50
Roiniţă	Melissa officinalis L.	500	0,100	10
Romoniţă	Anthemis nobilis L.	500	0,100	10
Salvie	Salvia officinalis L.	1 000	0,500	50
Săpunariţă	Saponaria officinalis L.	200	0,100	10
Schinel	Cnicus benedictus L.	1 000	0,500	50
Şofrănaş	Carthamus tinctorius L.	2 500	1	100
Sunătoare	Hypericum perforatum L.	500	0,020	2
Trei fraţi pătaţi	Viola tricolor L.	100	0,050	5
Talpa gîştei	Leonurus cardiaca L.	1 000	0,250	25
Unguraş	Marrubium vulgare L.	500	0,050	5
Urzică	**Urtica dioica L.**	1 000	0,500	50
Virnanţ	Ruta graveolens L.	500	0,200	20

TABELA IV (continuare)

Denumirea curentă	Denumirea botanică	Lotul kg max.	Mostra generală kg min.	Proba g min.
	7. Flori			
Albăstrele	Centaurea Cyanus L.	200	0,100	10
Balsamine, canale	Impatiens Balsamina L.	500	0,500	50
Bănuți	Bellis perennis L.	100	0,050	5
Begonie, ghiață	Begonia semperflorens Link et Otto	25	0,010	1
Brumărele, scînteiuțe	Phlox paniculata L.	100	0,030	3
Busuioc	Ocimum Basilicum L.	250	0,200	20
Căldărușe	Aquilegia vulgaris L.	50	0,060	6
Cărciumărese	Zinnia elegans Jacq.	100	0,050	5
Campanula	Campanula medium L.	100	0,030	3
Ciclamen	Cyclamen persicum Mill	100	0,250	25
Cineratie	Cineraria hybrida hort.	50	0,010	1
Ciubotica cucului	Primula species	100	0,030	3
Coleus, mireasă	Coleus hybridus hort.	50	0,030	3
Condurași	Tropaeolum majus L.	500	0,200	20
Cosmos	Cosmos bipinnatus L.	500	0,250	25
Crăițe, văsdoage	Tagetes patula L.	200	0,100	10
Creasta cocoșului	Celosia cristata L.	200	0,060	6
Degețel, degetariță	Digitalis purpurea L.	50	0,020	2
Filimică, gălbenele	Calendula officinalis L.	200	0,500	50
Flori de pale	Helichrysum species	100	0,030	3
Fluturei	Gaillardia pulchella Foug	200	0,060	6
Garoafă	Dianthus species	200	0,060	6
Gomphrena	Gomphrena globosa L.	50	0,060	6
Gura leului	Antirrhinum majus L.	200	0,060	6
Iarbă grasă	Portulaca grandiflora Hock	100	0,030	3
Lobelia	Lobelia erinus L.	100	0,020	2
Luminiță	Oenothera biennis L.	100	0,020	2
Măturice	Kochia scoparia (L) Schrad	250	0,100	10
Mirabilis	Mirabilis Jalapa L.	250	0,200	20
Micșandră	Matthiola incana (L) R. Br.	100	0,030	3
Micșunele	Cheiranthus Cheiri L.	200	0,060	6
Nemțișori	Delphinium consolida L	200	0,060	6
Nicotiana, tutuna ornamental	Nicotiana affinis Moore	100	0,030	3
Nu mă uita	Myosotis suaveolens W. et K.	200	0,060	6
Ochiul boului	Callistephus chinensis (L) Nees	50	0,060	6
Pansele	Viola tricolor L.	50	0,050	5
Perila	Perilla nankinensis Desne	100	0,030	3
Petunie	Petunia hybrida hort.	50	0,010	1
Primulă	Primula obconica Hance	50	0,010	1
Primulă	Primula malacoides Franck			
Pufuleți	Ageratum mexicanum Sweet	50	0,060	6
Rudbeckia	Rudbeckia laciniata L.	200	0,060	6
Salvie	Salvia splendens hort.	500	0,500	50
Scabiosa	Scabiosa atropurpurea L.	200	0,060	6
Știr roșu	Amarantus paniculatus L	200	0,060	6
Vanilie sălbatică	Heliotroplum peruvianum L	200	0,060	6
Verbenă	Verbena hybrida hort.	200	0,060	6
Zorele	Pharbitis purpurea (L) Voigt	500	0,500	50
Zorele	Ipomoea rubro-coerulea Hook	500	0,500	50

TABELA V. CONDIȚII DE VALOARE CULTURALĂ PENTRU SEMINȚE DESTINATE ÎNSĂMÂNȚĂRILOR

Felul seminței	Clase	Puritate, % min	Caracteristici			Germinație, % min.	Umiditate, % max.
			Impurități				
			Total impurități % max.	Semințe de alte plante			
				buc/kg max.	din care semințe de buruieni, buc/kg max.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Cereale							
Grîu de toamnă	I	99	1	20	10	95	14
	II	98	2	100	50	90	
	III	97	3	300	100	90	
Grîu de primăvară	I	99	1	20	10	95	14
	II	98	2	100	50	90	
	III	97	3	300	150	90	
Grîu tare (Arnăut)	I	99	1	20	10	90	14
	II	98	2	100	50	85	
	III	97	3	300	150	85	
Secară	I	99	1	20	10	95	14
	II	98	2	150	75	90	
	III	97	3	300	150	90	
Orz și orzoaică	I	99	1	20	10	95	14
	II	98	2	150	50	95	
	III	97	3	400	150	90	
Ovăz	I	99	1	20	10	95	14
	II	98	2	150	50	95	
	III	97	3	400	150	90	
Orez	I	99	1	20	10	95	14
	II	98	2	125	100	90	
	III	97	3	300	250	85	
Porumb știuleți	I	—	—	—	—	95	18
	II	—	—	—	—	90	
	III	—	—	—	—	85	
Porumb boabe	I	99	1	—	—	95	14
	II	99	1	—	—	90	
	III	93	3	—	—	85	
Hrișcă	I	99	1	20	10	95	14
	II	98	2	100	50	90	
	III	97	3	250	150	90	
Leguminoase alimentare							
Fasole	I	99	1	0	0	95	14
	II	98	2	5	0	93	
	III	97	3	10	10	90	

TABELA V (continuare)

Felul seminței	Clase	Puritate, % min	Caracteristici				
			Impurități			Germinație, % min.	Umiditate, % max.
			Total impurități % max.	Semințe de alte plante			
				buc/kg max.	din care semințe de buruieni, buc/kg max.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Mazăre	I	98	2	5	0	95	14
	II	97	3	15	5	90	
	III	95	5	50	20	85	
Linte	I	99	1	5	0	95	14
	II	97	3	20	5	93	
	III	95	5	80	30	90	
Bob	I	99	1	0	0	95	14
	II	98	2	5	0	93	
	III	97	3	10	5	90	
Năut	I	99	1	5	0	95	14
	II	98	2	15	5	93	
	III	97	3	50	10	90	
Soia	I	98	2	5	0	90	13
	II	97	3	20	5	85	
	III	95	5	50	15	80	
Plante industriale							
Bumbac	I	98	2	0	0	90	12
	II	96	4	0	0	85	
	III	94	6	0	0	80	
Cînepă	I	98	2	20	0	95	9
	II	97	3	150	50	90	
	III	96	4	250	100	85	
Floarea-soarelui	I	99	1	5	0	95	12
	II	98	2	20	5	90	
	III	97	3	40	15	85	
In pentru fibre	I	99	1	510	500	95	10
	II	98	2	1 050	1 000	90	
	III	97	3	2 100	2 000	80	
In de ulei	I	98	2	550	500	90	11
	II	97	3	1 100	1 000	85	
	III	96	4	2 200	2 000	80	
Mac	I	99	1	250	150	97	10
	II	97	3	600	400	90	
	III	95	5	2 000	900	85	
Muștar alb	I	98	2	1	150	95	13
	II	66	4	2	500	90	
	III	94	6	3	1 000	80	

Scanned with OKEN Scanner

TABELA V (continuare)

Felul seminței	Clase	Puritate, % min	Caracteristici			Germinația, % min.	Umiditate, % max.
			Impurități				
			Total impurități, % max.	Semințe de alte plante			
				buc/kg max.	din care semințe de buruieni, buc/kg max.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Rapiță	I	98	2	2	260	100	13
	II	97	3	3	800	300	
	III	95	5	5	1 800	600	
Ricin	I	98	2	0	0	95	11
	II	97	3	4	0	90	
	III	96	4	10	0	85	
Sfeclă de zahăr	Elita	98	2	30	10	80	13
	I	98	2	70	20	80	15
	II	96	4	300	100	70	15
Tutun	I	98	2	1%	0,5%	95	6
	II	95	5	2%	1%	85	7
	III	90	10	4%	2%	70	9
Legume							
Ardei	I	98	2	0	0	75	14
	II	95	5	160	80	55	
Bame	I	98	2	0	0	90	14
	II	95	5	0	0	65	
Bob comestibil	I	98	2	0	0	98	15,5
	II	97	3	0	0	95	
Castraveți	I	99	1	0	0	90	13
	II	95	5	60	30	70	
Ceapă	I	99	1	400	300	85	13
	II	95	5	2 000	1 200	60	
Conopidă	I	98	2	160	80	80	13
	II	95	5	400	200	50	
Dovleci și dovlecei	I	98	2	8	0	95	13
	II	95	5	25	25	80	
Fasole de grădină	I	99	1	0	0	95	15,5
	II	97	3	30	0	80	
Gulii	I	98	2	300	200	90	13
	II	95	5	800	600	70	
Mărar	I	95	5	1 500	1 000	60	14
	II	85	15	3 000	2 000	40	

TABELA V (continuare)

Felul seminței	Clase	Puritate, % min	Caracteristici			Germinație, % min.	Umiditate, % max.
			Impurități				
			Total impurități, % max.	Semințe de alte plante			
				buc/kg max.	din care semințe de buruieni, buc/kg max.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Mazăre de grădină . .	I II	98 95	2 5	10 50	0 25	95 80	15,5
Morcovi comestibili . . .	I II	90 85	10 15	1 200 2 500	1 000 2 000	70 55	14
Păstîrnac	I II	90 85	10 15	200 800	100 400	70 50	14
Pătrunjel	I II	93 90	7 10	700 1 500	500 1 000	70 50	14
Pătlăgele roșii . . .	I II	98 95	2 5	0 320	0 200	85 70	13
Pătlăgele vinete . . .	I II	98 95	2 5	0 200	0 100	85 60	13
Pepeni galbeni . . .	I II	99 97	1 3	0 50	0 20	90 75	13
Pepeni verzi	I II	99 96	1 4	0 60	0 50	90 70	14
Praz	I II	97 90	3 10	400 2 000	300 1 200	80 55	14
Ridichi de lună, vară și iarnă	I II	95 90	5 10	150 300	100 200	90 70	14
Salată	I II	95 90	5 10	1 200 2 000	1 000 1 500	85 70	13
Sfeclă roșie	I II	97 92	3 8	60 160	30 120	90 70	15
Spanac	I II	97 94	3 6	150 600	100 400	70 50	15
Telină	I II	95 90	5 10	600 1 400	400 1 000	80 60	14
Varză	I II	98 95	2 5	160 500	80 300	90 70	13

Scanned with OKEN Scanner

TABELA V (continuare)

Felul seminței	Clase	Puritate, % min	Caracteristici: Impurități: Total impurități % max.	Caracteristici: Impurități: Semințe de alte plante: buc/kg max.	Caracteristici: Impurități: Semințe de alte plante: din care semințe de buruieni, buc/kg max.	Germinație, % min.	Umiditate, % max.
1	2	3	4	5	6	7	8
Plante medicinale și aromatice							
Busuioc (Ocimum basilicum	I	95	5	600	500	70	
	II	90	10	3 200	3 000	50	13
	III	85	15	5 500	5 000	30	
Mătrăguna (Atropa belladonna)	I	99	1	200	100	80	
	II	98	2	400	200	70	13
	III	96	4	600	300	50	
Degețel roșu (Digitalis purpurea)	I	98	2	400	200	85	
	II	97	3	600	400	70	13
	III	95	5	800	500	50	
Mac (Papaver rhoeas)	I	99	1	200	100	95	
	II	98	2	800	200	85	10
	III	97	3	2 000	300	75	
Romaniță (Anthemis nobilis)	I	95	5	600	500	70	
	II	90	10	2 200	2 000	60	13
	III	80	20	4 500	4 000	30	
Revent (Rheum officinale)	I	98	2	50	20	90	
	II	97	3	170	100	80	13
	III	95	5	350	220	60	
Salvie (Salvia officinalis)	I	97	3	80	40	85	
	II	95	5	200	100	75	13
	III	92	8	400	200	70	
Valeriana (Valeriana officinalis)	I	90	5	400	300	70	
	II	85	15	1 000	800	60	11
	III	80	20	1 500	1 200	40	
Plante de nutreț							
Leguminoase de nutreț anuale							
Lupin (Lupinus sp)	I	99	1	0%	0	95	
	II	98	2	0,5	3	90	15
	III	97	3	1	5	85	
				2			
Mazăre furajeră (Pisum arvense) . .	I	97	3	1	15	95	
	II	93	7	2	30	90	15
	III	90	10	5	60	85	
Măzăriche (Vicia sativa, Vicia villosa, Vicia panonnica)	I	97	3	2	40	95	
	II	94	6	4	150	90	14
	III	90	10	7	400	85	

TABELA V (continuare)

Felul seminței	Clase	Puritate, % min	Caracteristici			Germinație, % min,	Umiditate, % max.
			Impurități				
			Total impurități, % max.	Semințe de alte plante			
				buc/kg max.	din care semințe de buruieni, buc/kg max.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Molotru (schinduf) (Trigonella Foenum graecum)	I	98	2	0,5	20	95	14
	II	97	3	1	75	90	
	III	95	5	2	200	85	
Seradela (Ornithopus sativa) .	I	98	2	0,5	75	90	15
	II	95	5	1	300	85	
	III	90	10	2	700	70	
Leguminoase de nutreț perene							
Ghizdei (Lotus corniculatus)	I	96	4	1	1 000	85	13
	II	92	8	2	3 000	70	
	III	85	15	4	6 000	60	
Lucernă (Medicago sativa) .	I	98	2	1	1 000	90	13
	II	96	4	2	3 000	85	
	III	92	8	3	6 000	70	
Lucernă galbenă (Medicago falcata) .	I	95	5	1	1 000	75	13
	II	90	10	2	3 000	60	
	III	85	15	5	6 000	50	
Trifoi roșu (Trifolium pratense)	I	98	2	1	1 000	90	13
	II	96	4	2	3 000	80	
	III	92	8	3	6 000	65	
Trifoi alb (Trifolium repens) .	I	96	4	2	1 500	80	13
	II	92	8	5	4 000	70	
	III	85	15	10	10 000	60	
Trifoi hibrid (Trifolium hibrydum)	I	96	4	2	1 500	80	13
	II	92	8	5	4 000	70	
	III	85	15	10	10 000	60	
Sparcetă (Onobrychis viciaefolia)	I	98	2	0.3	50	85	13
	II	96	4	0,5	200	75	
	III	93	7	1,0	800	60	
Graminee de nutreț anuale							
Dughie (Setaria italica și Setaria germanica) . .	I	97	3	2	1 000	95	14
	II	94	6	3	2 500	90	
	III	90	10	5	4 000	75	
Iarbă de Sudan (Sorghum exiguum)	I	98	2	0,5	1 000	90	15
	II	96	4	1	2 500	85	
	III	90	10	3	4 000	70	

TABELA V (continuare)

Felul seminței	Clase	Puritate, % min.	Caracteristici			Germinație, % min.	Umiditate, % max.
			Impurități				
			Total impurități, % max.	Semințe de alte plante			
				% max.	din care semințe de buruieni, buc/kg max.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Mei (Panicum miliaceum)	I	98	2	0,5	1 000	95	15
	II	97	3	1	2 500	90	
	III	95	5	2	4 000	80	
Mături (Sorghum vulgare) .	I	99	1	0	10	90	15
	II	97	3	0,5	100	85	
	III	95	5	1	200	80	
Sorg zaharat (Sorghum sacharatum)	I	99	1	0	10	90	15
	II	97	3	0,5	100	85	
	III	95	5	1	200	80	
Graminee de nutreț perene							
Coada-vulpii (Alopecurus pratensis	I	80	20	1	500	85	15
	II	70	30	3	2 000	70	
	III	60	40	5	4 000	60	
Firuță (Poa pratensis) . .	I	90	10	0,5	500	80	15
	II	80	20	2	4 000	70	
	III	70	30	4	10 000	60	
Golomăț (Dactylis glomerata)	I	90	10	0,5	250	90	15
	II	85	15	2	1 000	80	
	III	75	25	4	4 000	70	
Iarba-câmpului (Agrostis alba)) . .	I	95	5	0,5	500	85	15
	II	85	15	2	4 000	75	
	III	75	25	4	10 000	65	
Iarbă de gazon (Lolium perenne) .	I	95	5	0,5	250	90	15
	II	90	10	2	1 000	85	
	III	85	15	5	3 000	75	
Ierbăluță (Phalaris arundinacea)	I	90	10	1	500	85	15
	II	85	15	2	1 500	70	
	III	75	25	5	3 000	65	
Linariță (Holcus lanatus) . .	I	80	20	0,5	500	85	15
	II	75	25	2	2 000	70	
	III	70	30	4	4 000	60	
Obsigă (Bromus inermis) .	I	90	10	1	5 000	90	15
	II	85	15	2	2 000	80	
	III	75	25	3	5 000	70	

Scanned with OKEN Scanner

TABELA V (continuare)

Felul seminței	Clase	Puritate, % min.	Caracteristici: Impurități: Total impurități, % max.	Impurități: Semințe de alte plante: buc/kg max.	Impurități: Semințe de alte plante: din care semințe de buruieni, buc/kg max.	Germinație, % min.	Umiditate, % max.
1	2	3	4	5	6	7	8
Ovăzcior aurlu (Trisetum flavescens)	I	80	20	1	500	80	15
	II	70	30	2	2 000	70	
	III	60	40	5	4 000	60	
Ovăzcior simplu (Arrhenatherum elatius)	I	90	10	1	250	90	15
	II	80	20	2	2 000	80	
	III	75	25	5	5 000	70	
Păiuș de livadă (Festuca pratensis)	I	95	5	0,5	250	90	15
	II	90	10	1	1 000	85	
	III	80	20	3	3 000	70	
Păiuș roșu (Festuca rubra)	I	95	5	0,5	250	85	15
	II	90	10	1	1 000	80	
	III	80	20	4	2 000	60	
Pir crestat (Agropyrum cristatum)	I	95	5	0,5	500	90	15
	II	90	10	2	2 000	80	
	III	80	20	3	6 000	70	
Timoftică (Phleum pratense)	I	95	5	0,5	500	90	15
	II	90	10	1	4 000	85	
	III	85	15	2	10 000	75	

TABELA VI. GREUTATEA A 1 000 DE BOABE (GREUTATEA ABSOLUTĂ LA PRINCIPALELE SEMINȚE AGRICOLE, (IN GRAME) — DUPĂ ANGHEL GH. ȘI IONESCU D.

Cereale	
Grîu de toamnă	35—40
Grîu de primăvară	28—36
Orz de toamnă	38—42
Orz de primăvară	37—40
Ovăz	23—27
Porumb hîngănesc	220—270
Porumb cincantin	120—140
Porumb galben timpuriu	290
Porumb scorumnic	300—380
Porumb portocaliu	150—200
Porumb pignoletto	130
Parumb romînesc de Arieș	230—280
Porumb de Banat	240—320
Porumb romînesc de Studina	290—320
Dinte de cal ICAR 54	250—300
Porumb dinte de cal Phister	230—300
Porumb romînesc de Dobrogea	250—340
Secară	28—30

Leguminoase alimentare	
Fasole de Ialomița	210—230
Fasole Cealî de Dobrogea	320—340
Fasole ușoară de Moldova	310—330
Fasole măruntă de Transilvania	160—180
Fasole de Banat	210—280
Linte cu bobul mare	50—60
Linte cu bobul mic	23—28
Mazăre Victoria Strube	340—360
Mazăre Victoria Mahndorf	280—320
Mazăre Victoria — Bărăgan	260—290
Mazăre Schnabel	170—190
Mazăre Express	180—200
Mazăre timpurie de mai	180—200
Mazăre rapid	179—190
Mazăre conserva	160—180
Mazăre Aleska	160—180
Năut	320—380
Soia galbenă de Plait	90—100
Soia dobrogeană	80—100
Soia Resrner	120—130
Soia Dickmann	125—135

TABELA VI (continuare)

Plante industriale	
Bumbac	80—100
Cînepă	18—22
Dovleac	280—300
Floarea-soarelui	60—120
In de fuior	3,5—5,0
In de ulei	5,5—14
Mac	0,5
Muştar alb	4,5—5,0
Rapiţă Colza	4,3—4,7
Rapiţă Naveta	3,0—3,3
Ricin	300—400
Sfeclă	18—22
Plante de nutreţ	
Leguminoase de nutreţ anuale	
Lupin alb	220
Lupin albastru	180
Lupin galben	120
Măzăriche de primăvară (V. sativa)	60—70
Măzăriche de toamnă (V. villosa)	25—30
Leguminoase de nutreţ perene	
Ghizdei	0,95
Lucernă	2,55
Sparcetă	20,0
Sulfină	1,9
Trifoi hibrid	0,73
Trifoi roşu	1,8
Trifoi tîrîtor	0,69
Graminee de nutreţ anuale	
Dughie	1,7 — 3,0
Iarbă de Sudan	9,0
Mături	20 —23
Mei	1,7 — 3,0
Sorg zaharat	16 —18
Graminee de nutreţ perene	
Coada-vulpii (Alopecurus pratensis)	0,8
Firuţă (Poa pratenis)	0,25
Golomăţ (Dactylis glomerata)	0,90—1,0
Iarba cîmpului (Algrostis alba)	0,15
Iarbă de gazon (Lolium perenne)	2,0
Obsigă (Bromus inermis)	3,5
Ovăzcior (Trisetum flavescens)	2,7 —3,7
Păiuş roşu (Festuca rubra)	1,1
Păiuş de livadă (Festuca pratensis)	1,85—2,4
Pir crestat (Agropyrum cristatum)	1,4 —1,8
Timoftică (Phleum pratense)	0,40
Legume	
Ardei	6
Castraveţi	16 —35
Leuştean	2 — 4
Mărar	1,5— 2
Morcovi comestibili	1,5
Păstîrnac	2,2— 4,7
Pătlăgele roşii	2,7— 3,3
Pătlăgele vinete	3,8— 4,1
Pătrunjel	1,2— 1,8
Ridichi	6,6—10
Salată	0,6— 1,2
Spanac	9 —11
Varză	1,5— 4,2
Plante medicinale	
Chimion (Carum carvi L.)	2,5
Isop (Hyssopus officinalis L.)	1,0 —1,1
Laur. ciumafaie (Datura stramonium L.)	6 —7
Măselariţă (Hyoscyamus niger L.)	0,65—0,81
Pătlagină (Plantago lanceolata L.)	1,6
Salvie (Salvia officinalis L.)	8,2 —8,5
Săpunariţă (Saponaria officinalis L.)	2,2 —2,5
Vîrnant (Ruta graveoles L.)	2,1

Observaţii: Datele de mai sus variază după soiuri şi condiţiile de cultură.

TABELA VII. GREUTATEA HECTOLITRICĂ LA CÎTEVA SPECII DE SEMINŢE AGRICOLE

Specia	Greutatea hectolitrică, kg	Specia	Greutatea hectolitrică, kg
Anason	35—38	Dughie	50—55
Ardei	48—50	Fasole	75—82
Bob	70—82	Floarea-soarelui	39—42
Bumbac	37—42	Fenicul	27
Cînepă de fuior	47—57	Gaolean	60—65
Cartofi	75—82	Ghizdei	75
Ceapă	35—54	Grîu	78—83
Castraveţi	50—60	Hrişcă	60—70
Chimion	49—51	Iarbă de Sudan	50—53
Cicoare	35—45	In de ulei	64—70
Coriandru	30—35	In de fuior	64—70
Dovleac	33—37	Linte	80—85

Scanned with OKEN Scanner

TABELA VII (continuare)

Specia	Greutatea hectolitrică, kg	Specia	Greutatea hectolitrică, kg
Lucernă	74—80	Porumb romînesc de Studina	77
Lupin alb	76—78	Porumb de Banat	74—75
Lupin albastru	76—78	Porumb dinte de cal I.C.A.R. 54	74—76
Lupin galben	75—79	Porumb dinte de cal Phister	75
Mac	56—60	Porumb de Dobrogea	75—77
Magheran	56—60	Praz	45—50
Mazăre	75—85	Rapiță Colza	65—70
Mazăre Victoria	80	Rapiță Naveta	60—67
Mei	60—70	Ricin	50—55
Morcov	35—42	Ridichi vară	65—72
Muștar alb	70—75	Secară	70—75
Năut	75—80	Sfeclă nutreț	25—28
Orez	54—60	Sfeclă roșie	20—24
Orz	60—70	Sfeclă zahăr	20—25
Ovăz	40—52	Soia	75—80
Păstîrnac	20—24	Spanac	50—60
Pătlăgele vinete	55—56	Sparcetă (cojită)	80—85
Pătrunjel	50—60	Sparcetă (necojită)	27—35
Perila	49—52	Șofrănel	35—45
Porumb Hîngănesc	74—77	Trifoi încarnat	73—78
Porumb Cincantin	81	Trifoi roșu	74—80
Porumb galben timpuriu	78	Tutun	45
Porumb Scorumnic	74—75	Țelină	45—53
Porumb Pignoletto	80	Vicia sativa	75—82
Porumb Portocaliu	80—82	Vicia villosa	75—82
Porumb romînesc de Arieș	77—80		

TABELA VIII. NUMĂRUL DE SEMINȚE LA 1 GRAM LA SEMINȚELE DE IERBURI, LEGUME, PLANTE MEDICINALE ȘI FLORI (DUPĂ ANGHEL G.)

Leguminoase de nutreț perene	
Ghizdei	1 050
Lucernă	400
Sparcetă	50
Sulfină	520
Trifoi hibrid	1 400—1 500
Trifoi roșu	450—500
Trifoi tîrîtor	1 450
Graminee de nutreț perene	
Coada-vulpii	1 300
Firuță	4 200
Golomăț	830
Iarba cîmpului	7 000
Iarba de gazon	460
Obsigă	285
Ovăzcior	370
Păiuș roșu	900
Păiuș de livadă	540
Pir crestat	500—600
Timoftică	2 300

Legume	
Ardei	135—250
Bame	12—15
Castraveți	35—50
Cimbru	1 450—1 950
Conopidă	300—370
Dovlecei	7—12
Gulii	260—350
Leuștean	200—240
Loboda	200—350
Măcriș	1 000—1 450
Mărar	600—700
Morcovi comestibili	500—662
Păstîrnac	180—250
Pătlăgele roșii	200—350
Pătlăgele vinete	200—300
Pătrunjel	700—850
Pepeni verzi	10—15
Praz	300—350
Ridichi	120—160
Salată	900—1 000
Sfeclă roșie	20—50
Spanac	85—130
Tarhon	5 000—6 000
Țelină	2 000—2 800
Varză	250—300

Scanned with OKEN Scanner

TABELA VIII. (continuare)

Plante medicinale	
Chimen	400
Isop	935
Laur, ciumafaie	140—150
Măselariță	1 200—1 550
Pătlagină	625
Salvie	120
Săpunariţa	400—435
Virnanţ	475
Flori	
Bănuţei	3 000
Begonie	200 000
Brumărele	750
Căldăruşe	1 200
Circiumărese	130
Ciclamen	60
Cineraria	4 000
Crăiţe, vizdoage	300
Creasta-cocoşului	1 200
Degeţei	3 000
Filimică, gălbinele	120
Garoafă	700
Gomfrena	900
Gura-leului	8 000
Micşunele ruginite	600
Moţul-curcanului	1 600
Nemţişori	450
Nu-mă-uita	1 800
Ochiul-boului	500
Pansele	850
Petunia	12 500
Primula	3 500
Pufuleţi	8 000
Salvie	850
Tutun ornamental	12 500
Verbena	350
Zorele	35

Datele de mai sus reprezintă numărul mediu de seminţe, care variază după mărimea seminţelor, vechimea lor şi gradul de uscare.

TABELA IX. NORME PENTRU INSAMINŢARI

Cantitatea de sămînţă, adîncimea de semănat şi distanţa dintre rînduri

Cultura	Cantitatea de sămînţă, kg/ha	Adîncimea de semănat, cm	Distanţa dintre rînduri, cm	Observaţii
1	2	3	4	5
Cereale				
Grîu de toamnă	130—180	5—8	12—15	
Grîu de primăvară	120—150	5—6	12—15	
Mei pentru boabe	15—20	3—4	12—15	
Orez	130—160	1—1,5	15—20	Prin împrăştiere în apă 110—150 kg, la 1—2 cm adîncime
Orz de toamnă	140—160	5—8	12—15	
Orz de primăvară	140—160	5—6	12—15	
Ovăz	100—130	5—6	12—15	
Porumb pentru boabe	15—18 / 25—30	5—12	50—80 / 50—70	
Secară de toamnă	110—160	3—5	12—15	
Secară de primăvară	120—150	5—6	12—15	
Leguminoase alimentare				
Bob	150—180	6—10	40—60	
Fasole	60—90	4—5	40—50	
Linte	80—100	4—6	12—15	
Mazăre cu bobul mic	140—150	5—6	12—15	
Mazăre cu bobul mare	160—200	5—6	12—15	
Năut	100—110	5—7	40—50	
Plante industriale				
Bumbac	30—50	3—4	40—45	
Cartofi	1 200—2 500	8—10	60—70	
Cînepă de fuior	70—90	3—4	30—40 / 12—15	
Cicoare	3—4,5	1—1,5	35—40	
Floarea-soarelui	15—25	5—9	60—70	
In de fuior	130—150	2—3	12—15	
In de ulei	40—50	2—4	12—15	

Scanned with OKEN Scanner

TABELA IX (continuare)

Cultura	Cantitatea de sămînță, kg/ha	Adîncimea de semănat, cm	Distanța dintre rînduri, cm	Observații
1	2	3	4	5
Mac	3—5	0,5—1,5	30—40	
Muștar	10—13	1—2	25—30	
Rapița de toamnă	10—15	2—3	12—15 (30—40)	
Rapița de primăvară	10—15	2—3	12—15 (35—40)	
Ricin	30—35	6—10	75/45	
Sfecla de zahăr	18—22	3—4	42—45	
Soia	40—50	4—5	50	
Tutun	0,06	—	0,35—0,70 0,12—0,50	10 m² răsadniță pentru fiecare hectar
Plante de nutreț				
Borceag de toamnă	140—180	3—6	12—15	
Borceag de toamnă	100—120	3—6	30—35	pentru sămînță
Borceag de primăvară	100 măzăriche și 50 ovăz	3—5	12—15	
Dughie	16—24	2—3	12—15	
Ghizdei	12—18	2—3	12—15	
Iarba de Sudan	25—32 20—25	4—5	12—15 24—30	sau
Lucernă	15—20	2—5	12—15	
Porumb pentru siloz	50—60	5—6	50—60	
Porumb de nutreț	80—100	5—6	25—30	
Sfeclă de nutreț	18—20	3—4	45—50	
Sorg pentru boabe	30		25—30	pentru nutreț verde
Sorg pentru mături	20	3—5	50—60	pentru nutreț murat
Sorg pentru fîn	40—60		15—20	pentru fîn
Sparcetă	100—125	3—6	12—15	
Trifoi alb	10—12	1—2	12	
Trifoi roșu	14—18	1—3	12—15	
Legume				
Anghinare	1—2	1,5—2	100	
Bame	50—60	2—4	40—50	
Castraveți	5—6	2—3	150	
Ceapa ceaclama	5—10	0,5—1	25—30	
Cicoare de grădină (andive)	2—3	1—1,5	35—40	
Cicoare obișnuită	6—8	1—2	40—50	
Cimbru	3—5	2	25—30	
Dovleci	4—5	3—4	150	
Dovlecei	6—8	3—4	120—150	
Fasole (oloagă)	75—100	3—4	40—50	
Măcriș	2—4	2—3	20	
Mărar	5—8	2—3	20—25	între rînduri și între benzi
Mazăre (oloagă)	100—250	4—5	15—25 40—50	
Morcovi	4—11	1—2	30—35	
Nap comestibil	2—4	1,5—2	25—40	
Păstîrnac	3—5	1—2	30—40	
Pătlăgele roșii	1—2	1—2	80	
Pătrunjel	5—6	1—2	30—35	
Pepeni galbeni	2—3	3—4	150—200	
Pepeni verzi	2—3	3—4	150—200	
Ridichi de lună	8—12	1—2	10—15	
Ridichi de vară și de iarnă	8—10	1—2	30—40	
Salată	2—3	1—2	25—30	
Sfeclă roșie	8—12	2—3	40	
Spanac	15—30	3—5	30	

Scanned with OKEN Scanner

TABELA IX (continuare)

Cultura	Cantitatea de sămînță, kg/ha	Adîncimea de semănat, cm	Distanța dintre rînduri, cm	Observații
1	2	3	4	5
Plante medicinale				
Anason (Pimpinella anisum)	12—15	2—3	30—40	
Angelică (Angelica Archangelica)			60—70	
Chimion (Carum carvi)	10—15	2—3	35—40	
Ciumafaie (Datura stramonium)	5—8	1—2	70—80	
Coriandru (Coriandrum sativum)	15—20	3—4	30—40	
Degețel (Digitalis purpurea)	5—6	2	40	
Fernicul (Foeniculum officinale)	8—10	2—3	35—40	
Levănțică (Lavandula vera)	10—12		60—80	
Măselariță (Hyoscia-mus niger)	12	3	30—40	
Nalbă de grădină (Althea rosea	6—10	1—2	60—80	
Nalbă mare (Althaea officinalis)	5—6	2—3	70—80	
Roinița (Mellisa officinalis)	10—12	2—3	40—50	
Salvia (Salvia officinalis)	8—10		50—60	

	kg/ha, varind după desimea semănăturii		
	în rînduri dese	în rînduri rare	în cuiburi
Ierburi perene [1]			
Coada-vulpii	25	8—10	4
Firuță	14	6—7	2—4
Golomăț	18—22	7—9	4—5
Iarba cîmpului	14	5—6	1,5—2
Obsigă	30	10—12	6—7
Obsigă dreaptă	30	10—12	6—7
Ovăzcior	26—30	10—12	6—7
Ovăzcior auriu	20—30	8—9	4
Păiuș de livadă	25—30	10—12	6—7
Păiuș roșu	18—22	7—9	5—6
Pir crestat	16—18	6—8	3—4
Pir subțire	16—18	6—8	3—4
Raigras aristat	25—30	10—12	6—7
Timoftică	15	6—8	2—3
Zizanie	25—30	10—12	6—7

1) Adîncimea de semănat la ierburile perene variază după mărimea seminței, felul solului și starea lui de umiditate.

Semințele mari, cum sînt cele de obsigă și ovăzcior, se îngroapă în soluri ușoare la 3 cm, în cele mijlocii la 2 cm, iar în cele grele, numai la 1,5 cm.

Semințele de mărime mijlocie, ca cele de păiuș de livadă, zizanie, raigras, aristat, coada-vulpii, golomăț și pir crestat, se îngroapă în soluri ușoare la 2 cm, în cele mijlocii la 1,5 cm, iar în cele grele numai la 0,5 cm adîncime.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA X. NORME PENTRU FOLOSIREA INSECTICIDELOR ŞI FUNGICIDELOR (DUPĂ MIN. AGRICULTURII)

Nr. crt.	Denumirea produsului	Acţiunea în care se aplică	Forma în care se aplică	Concentraţia de folosire	Cantitatea de produs pe unitate	Culturile la care se aplică	Dăunătorii sau bolile de combătut
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Antimălurice (Agronal, Germisan, Abavit etc.)	Tratarea seminţelor	Tratamente pe cale uscată (prăfuiri)	—	2 kg la 1 t	grîu	mălură
				—	1,6 kg la 1 t	bumbac[1])	putrezirea seminţelor
					1,5 kg la 1 t	porumb	tăciunele ştiuleţilor
2 a	Formol 32°	Idem	Soluţie prin cufundare	0,440%	1,100 l la 1 t	ovăz şi orz	Tăciunele îmbrăcat al orzului şi ovăzului, tăciunele zburător al ovăzului. Mălura orzului
			Soluţie prin sudaţie	1,50%	0,600 l la 1 t	Idem	Idem
		Dezinfectarea solului	Soluţie prin stropire	6 : 100	600 cm³ la 1 m³ pămînt	—	Boli criptogamice
		Dezinfectarea utilajului	Idem	1,5 : 10	0,22 la 1 m²	—	Idem
2 b	Formol 40°	Idem	Soluţie prin cufundare	0,350%	0,875 l la 1 t	ovăz şi orz	Idem ca la 2 a
			Soluţie prin sudaţie	1,25	2,500 l la 1 t	Idem	Idem
		Dezinfectarea solului	Soluţie prin stropire	5 : 100	0,500 cm³ la 1 m³ pămînt	—	Boli criptogamice
		Dezinfectarea utilajului	Idem	1 : 100	0,15 l la 1 m²	—	Idem
3.	Acid sulfuric	Tratarea seminţelor	Brut 66° prin înmuiere	—	200 kg la 1 t	bumbac	Bacterioza bumbacului
		Gazarea materialului săditor	Brut 66° prin amestec cu apă şi cianură de sodiu	1 : 3 : 1,5	3 kg la ha puieţi şi butaşi 30 kg la 1 ha pomi 3 ani	puieţi, pomi altoiuri etc.	Coccidae şi alte insecte

1) Aplicarea antimăluricelor se face la sămînţa de bumbac după ce a fost tratată cu acid sulfuric.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA X (continuare)

Nr. crt.	Denumirea produsului	Acțiunea în care se aplică	Forma în care aplică	Concentrația de folosire	Cantitatea de produs pe unitate	Culturile la care se aplică	Dăunătorii sau bolile de combătut
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Sodă caustică	Dezinfectarea magaziilor, depozitelor etc.	Soluție stropiri	1 : 10	0,15 kg la 1 m²	—	Gărgărițe, molii, adarieni
5	Sulfura de carbon	Tratarea semințelor prin gazare	Produs tehnic	—	1 kg la 1 t sămînță sau 200 g la 1 m³ spațiu	mazăre	Gărgărițele mazării
					2 kg la 1 t sămînță sau 350 g la 1 m³ spațiu	fasole	Gărgărițele fasolei
		Dezinfectarea solului	Idem	—	550 g la 1 m²	—	Dăunătorii din sol
6	Ulei horticol Spic Ulei horticol ICAR	Stropiri de iarnă la pomi	Emulsie	5 : 100 peste 0°C 5 : 100 pînă la – 6°C	200 g la un pom mijlociu 150 g la un pom mijlociu	Pomi fructiferi	Coccide, ouă de insecte
7	Produse pe bază de D. N. O. C.	Idem	Soluție	—	—	Idem	Coccide, ouă de omizi, mușchi și licheni
a.	Pastă D.N.O.C Spic	Idem	Idem	3 : 100	150 g la un pom mijlociu	Idem	Idem
b.	Selinon D. N. O. C.	Idem	Idem	2 : 100	100 g la un pom mijlociu	Idem	Idem
c.	Sandolin A.	Idem	Idem	0,75 : 100	35 g la un pom mijlociu	Idem	Idem
d.	Sandolin	Idem	Idem	2 : 100	100 g la un pom mijlociu	Idem	Idem
e.	Cresolux pulbere	Idem	Idem	0,75 : 100	35 g la un pom mijlociu	Idem	Idem
f.	Cresolux pastă	Idem	Idem	2 : 100	100 g la un pom mijlociu	Idem	Idem
g.	Pastă D.N.O.C. Spic	Stropitul vetrelor de cuscută	Idem	3 : 100	60 kg/ha	Lucerniere și trifoiști	Cuscută
8	Arseniat de plumb	Stropiri de vară la pomi	Idem	0,3—0,4 : 100	10 g la un pom mijlociu	Idem	Diferite insecte rozătoare
		Stropiri în culturi	Idem	0,3—0,4 : 100	4 kg/ha	Culturi de cîmp	Insecte rozătoare
		Stropiri la vița de vie	Idem	0,4—0,5 : 100	12 kg/ha	Viță de vie	Moliile strugurilor

Scanned with OKEN Scanner

TABELA X (continuare)

Nr. crt.	Denumirea produsului	Acțiunea în care se aplică	Forma în care se aplică	Concentrația de folosire	Cantitatea de produs pe unitate	Culturile la care se aplică	Dăunătorii sau bolile de combătut
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Arseniat de calciu	Stropiri de vară la pomi Stropiri în culturi Prăfuiri în culturi	Idem Idem Pulbere	0,3—0,4 : 100 0,3—0,4 : 100 —	10 g la un pom mijlociu 4 kg/ha 12 kg/ha	Pomi fructiferi Culturi de cîmp Idem	Diferite insecte rozătoare Insecte rozătoare Idem
10	Verde de Paris	Stropiri de vară la pomi Momeli	Momeli	0,4—0,5 : 100 —	10 g la un pom mijlociu 5 kg la 100 kg momeli	Pomi fructiferi Culturi legume	Diferite insecte rozătoare Coropișnițe
11	Sulfat de fier (calaican)	Stropiri de iarnă la pomi	Soluție	5 : 100	250 g la un pom mijlociu	Pomi fructiferi	Mușchi și licheni
12	D. D. T. 25%	Stropiri de vară la pompi	Emulsie	0,5 : 100	20 g la un pom mijlociu	Pomi fructiferi	Hoplocampa, Anthonomus, Carpocapsa, insecte diferite
13	H. C. M. 20%	Idem	Idem	0,5 : 100	20 g la un pom mijlociu	Idem	Idem
14	Parathion (fosfor organic, D.N.T.) Paridol Esatox E. forte	Idem Tratamente în culturi, sere și răsadnițe	Soluție Idem	0,2 : 100 0,2 : 100	15 g la un pom mijlociu 4 kg/ha	Idem Culturi de legume și flori	Păduchele din San Jose, Anthonomus, Hoplocampa, insecte sugătoare etc. insecte sugătoare, musca albă din sere etc.
15	Produse cu nicotină (Nicotox)	Stropiri de vară la pomi Idem, în pepiniere Idem, la vița de vie Idem, în sere și răsadnițe Idem, în culturi de cîmp	Idem Idem Idem Idem Idem	0,4 : 100 0,4 : 100 0,4 : 100 0,4 : 100 0,4 : 100	20 g la un pom mijlociu 12 kg/ha 16 kg/ha 150 g la 100 m² 12 kg/ha	Pomi fructiferi Pepiniere pomicole Viță de vie Diferite legume Sfeclă semincieri	Insecte sugătoare Idem Moliile strugurilor Insecte rozătoare Idem

Scanned with OKEN Scanner

TABELA X (continuare)

Nr. crt.	Denumirea produsului	Acţiunea în care se aplică	Forma în care aplică	Concentraţia de folosire	Cantitatea de produs pe unitate	Culturile la care se aplică	Dăunătorii sau bolile de combătut
1	2	3	4	5	6	7	8
16	Cianură de sodiu	Gazarea materialului săditor	Cianură de sodiu cu acid sulfuric şi apă	1 : 1,5 : 3	1,5 kg/ha	Puieţi şi pomi	Coccide şi alte insecte
17	Sulf	Stropiri de iarnă la pomi	Zeamă sulfocalcică 30°Bé	1 : 5	300 g pentru un pom mijlociu	Pomi fructiferi	Coccide şi ciuperci fitopatogene
		Stropiri de primăvară la pomi	Idem	1 : 100	165 g pentru un pom mijlociu	Idem	Idem
		Stropiri de vară la pomi	Idem	2 : 100	35 g pentru un pom mijlociu	Idem	Idem
		Stropiri de iarnă în pepiniere	Idem	1 : 5	50—100 kg/ha	Idem	Idem
		Stropiri de vară în pepiniere	Idem	2 : 100	10—15 kg/ha	Idem	Idem
		Prăfuiri la vii	Sulf pulbere	—	100 kg/ha (pentru patru prăfuiri)	Viţă de vie	Oidium şi Tetranicus
		Prăfuiri în pepiniere viticole	Idem	—	50 kg/ha (pentru trei prăfuiri)	Idem	Idem
		Stropiri la vii	Zeamă sulfocalcică 30°Bé	2 : 100	5 kg/ha	Idem	Idem
		Dezinfectarea depozitelor	Sulf brut	—	100 g la 1 m³ spaţiu	—	Diferite insecte dăunătoare, bolî cript.
		Dezinfectarea serelor şi răsadniţelor	Idem	—	50 g la 1 m³ spaţiu	—	Idem
18	Sulfat de cupru	Stropiri la vita de vie	Zeamă bordeleză	0,25—0,75%	27 kg în regiunea Constanţa 30 kg Galaţi 35 kg restul regiunii 38 kg regiunea Piteşti 40 kg regiunea Timişoara, Bîrlad	Viţa de vie	Mană
		Stropiri la legume	Idem	0,50—1%	Pentru 4 stropiri 8 kg/ha	Legume	Boli criptogamice
		Stropiri de vară la pomi	Idem	1—2%	100—200 g la 1 pom mijlociu	Pomi fructiferi	Idem
		Stropiri în pepiniere pomicole	Idem	1%	10 kg/ha	Idem	Idem
		Stropiri în pepiniere viticole	Idem	0,25—0,75%	100 kg/ha	Viţa de vie	Mană
		Tratamente în orezării	Sulfat de cupru pisat	—	5 kg/ha	Orez	Alge

Scanned with OKEN Scanner

TABELA X (continuare)

Nr. crt.	Denumirea produsului	Acțiunea în care se aplică	Forma în care aplică	Concentrația de folosire	Cantitatea de produs pe unitate	Culturile la care se aplică	Dăunătorii sau bolile de combătut
1	2	3	4	5	6	7	8
19	Arsenit de calciu	Combaterea lăcustelor	Prăfuiri	—	4 kg/ha	—	Lăcuste
		Combaterea rozătoarelor	Amestec cu cenușă	1 : 3	4 g la o galerie	—	Șoareci
		Idem	Momeli otrăvite	6 : 100	—	—	Idem
		Aplicarea de momeli verzi	Idem	5 : 100	100 kg momeli la ha	—	Insecte diferite
20	Arsenit de sodiu	Combaterea cuscutei	Soluție	2 : 100	12 kg/ha	Lucerniere și trifoiști	Cuscuta
21	Pastă fosforată	Combaterea rozătoarelor	Momeli	6 : 100	120 kg momeli la ha	Culturi agricole	Șoareci
		Combaterea ciorilor	Idem	0,15 : 10	—	—	Ciori
22	Var nestins	Stropiri de iarnă la pomi	Zeamă sulfocalcică	—	150 g pentru un pom mijlociu	Pomi fructiferi	—
		Stropiri de vară la pomi	Idem	—	17 g pentru un pom mijlociu	Idem	—
		Idem	Zeamă bordeleză	—	50 g pentru un pom mijlociu	Idem	—
		Stropiri la vița de vie	Idem	—	12,5—20 kg/ha	Vița de vie	—
		Stropiri de vară în pepinierele viticole	Idem	—	50 kg/ha	Idem	—
		Idem, în pepinierele pomicole		—	25 kg/ha	Puieți, pomi fructiferi	—
		Stropiri de iarnă în pepiniere pomicole	Zeamă sulfocalcică 30°Bé	—	5—25 kg/ha	Idem	—

Scanned with OKEN Scanner

TABELA X (continuare)

Nr. crt.	Denumirea produsului	Acțiunea în care se aplică	Forma în care se aplică	Concentrația de folosire	Cantitatea de produs pe unitate	Culturile la care se aplică	Dăunătorii sau bolile de combătut
1	2	3	4	5	6	7	8
22	Var nestins	Stropiri la legume	Zeamă bordeleză	—	4 kg/ha	Cultură de legume	
		Dezinfectarea în magazii, depozite, beciuri etc.	Lapte de var	10—15%	10 kg/m²	—	Diferite ciuperci
		Văruitul pomilor	Idem	10—15%	100 g la un pom mijlociu	Pomi fructiferi	Combatarea înghețului
23	Hexacloran agricol pulbere (Nitroxan)						
	Hexacloran 1,5% izomer gamma	Combateri în culturi de cîmp	Prăfuiri	—	25—30 kg/ha	Culturi agricole	Gărgărițele sfeclei, omida capsulelor de bumbac, gîndacul ghebos, aphidae etc.
	Idem	Dezinfectarea solului	Îngroparea în sol	—	150 kg/ha	Idem	Diferite larve din sol
	Idem	Tratarea semințelor destinate însămînțărilor	Prăfuire	—	2 kg la 1 t	Mazăre, fasole, cereale	Gărgărițe și molii
	Idem	Tratarea arpagicului	Idem	—	200 g la 1 kg arpagic	Ceapă	Musca cepei
	Hexacloran 0,8% izomer gamma	Combateri în culturi de cîmp	Idem	—	25—30 kg/ha	In, rapiță	Gîndacul roșu al rapiței, larve de viespea rapiței, puricele inului, puricii de pămînt
24	D. D. T. pulbere	Combateri la culturile de cîmp	Idem	—	25—30 kg/ha	Culturi agricole și pomicole	Toate insectele prevăzute la Hexacloran

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XI. CALCULAREA CANTITĂȚII DE ÎNGRĂȘĂMINTE LA HECTAR, ÎN FUNCȚIE DE CONȚINUTUL LOR ÎN SUBSTANȚE HRĂNITOARE

Substanța hrănitoare din îngrășământ, %	Cantitatea substanței hrănitoare, kg/ha									
	10	15	20	30	45	60	75	90	120	150
	Cantitatea de îngrășământ kg/ha									
10	100	150	200	300	450	600	750	900	1 200	1 500
11	91	136	182	272	408	544	681	817	1 089	1 361
12	83	125	166	250	375	499	624	749	1 000	1 250
13	76	115	152	227	360	462	577	693	924	1 155
14	71	107	142	214	333	429	536	646	858	1 072
15	67	100	134	200	300	400	500	600	800	1 000
16	62	94	124	187	281	375	469	562	750	937
17	59	88	118	176	263	352	441	529	705	881
18	55	83	110	166	250	333	416	500	666	832
19	53	79	106	158	237	316	396	475	633	791
20	50	75	100	150	225	300	375	450	600	750
21	47	71	94	142	214	285	356	427	570	712
22	45	68	90	136	205	273	341	409	546	682
23	43	65	86	130	196	261	326	391	522	652
24	41	62	82	124	187	249	311	373	498	622
25	40	60	80	120	180	240	300	360	480	600
26	38	58	76	115	173	231	289	346	462	577
27	37	55	74	111	166	222	277	332	444	555
28	36	54	72	107	161	214	268	322	429	536
29	34	52	68	103	155	207	259	310	414	517
30	33	50	66	100	150	200	250	300	400	500
32	31	47	62	93	141	187	234	281	375	469
34	29	44	59	88	133	177	221	265	354	442
36	28	42	56	83	125	166	208	250	333	416
38	26	39	52	79	118	157	197	236	315	394
40	25	37	50	75	118	150	187	225	300	375
45	22	33	44	67	100	133	167	200	267	334
50	20	30	40	60	90	120	150	180	240	300

TABELA XII. TEMPERATURA MINIMĂ DE GERMINAȚIE, DURATA VEGETAȚIEI ȘI PRODUCȚIA LA PRINCIPALELE PLANTE AGRICOLE

Nr. crt.	Cultura	Temperatura min. de germinație, °C	Durata vegetației zile	Producția, chintale	
				boabe	paie
1	Alune de pământ	12	150	8—16	
2	Bob	3—4	150	20—40	25—45
3	Bumbac	14	150—180	6—15	brut
4	Cînepă de fuior	1—2	130—150	—	50—120 tulpini
5	Cînepă pentru sămînță	1—2	130—150	3—7	—
6	Cartofi	4—10	100—160	100—250	tubere.
7	Dughie	8—10	60—70	5—10	40—60
8	Fasole	10	100—120	7—12	7—10
9	Floarea-soarelui	8—9	150	8—25	40—60
10	Grîu de toamnă	1—2	270	10—25	25—40
11	Grîu de primăvară	3—5	150	8—15	10—20
12	Iarba de Sudan	14	100	—	40—80
13	In de fuior	2—3	100—120	—	25 40

TABELA XII (continuare)

Nr. crt.	Cultura	Temperatura min. de germinație, °C	Durata vegetației zile	Producția, chintale	
				boabe	paie
14	In de ulei	2—3	100—120	5—10	—
15	Linte	4—5	110	8—12	8—12
16	Lucernă	1	perenă		50—70
17	Mazăre	1	100 - 120	10—20	25—40
18	Mac	3—4	120—130	5—15	10—25
19	Măzăriche de primăvară	1	110	—	30—50
20	Măzăriche de toamnă	1	280	7—10	30—50
21	Năut	3—4	110—140	6—14	9—20
22	Muștar alb	1		7—10	15—20
23	Morcovi	5		25—40	rădăcini
24	Mei	8—10	100	8—18	17—36
25	Orz de primăvară	3—4,5	120—130	8—10	20—30
26	Orz de toamnă	1—2	270	10—30	20—40
27	Ovăz	4—5	130—140	10—20	20—35
28	Orez	12	110—140	20 - 40	60—100
29	Porumb	8—10	120—170	10—30	20—40
30	Rapiță Colza	1—4	250—270	8—12	20
31	Rapiță Naveta	1—4	230—250	6—8	15
32	Ricin	14		5—10	—
33	Secară de toamnă	1—2	280	10—25	25 - 45
34	Sfeclă de nutreț	4—5	180	200—400	rădăcini
35	Sfeclă zahăr	4—5	180	100—250	rădăcini
36	Soia	8	125—140	8—15	12—30
37	Sparcetă	2	perenă		40—60
38	Trifoi	1	perenă		40—50
39	Tutun	13—14	—		—

TABELA XIII. TEMPERATURILE JOASE CRITICE PENTRU PLANTELE AGRICOLE (DUPĂ MAXIMOV S. A.)

Plante agricole	Începutul de distrugere și pieirea parțială a plantelor aflate în faza de:			Pieirea majorității plantelor aflate în faza de:		
	încolțire	înflorire	coacere în lapte	încolțire	înflorire	coacere în lapte
	cînd temepratura coboară sub 0°C					
Plantele cele mai rezistente la îngheț						
Grîu de primăvară	−9,−10	−1,−2	−2,−4	−10,−12	−2	−4
Ovăz	−8,−9	−1,−2	−2,−4	− 9,−11	−2	−4
Orz	−7,−8	−1,−2	−2,−4	− 8,−10	−2	−4
Mazăre	−7,−8	−3	−3,−4	− 8,−10	−3,−4	−4
Linte	−7,- 8	−2,−3	−2,−4	− 9,−10	−3	−4
Lintea pratului	−7,−8	−2,−3	−2,−4	− 8,−10	−3	−4
Seradela	−7,−8			− 8,−10		
Camelină de primăvară	−8,−10	−3	−3,−4	−10	−3,−4	−4
Coriandru	−8,−10	−2,−3	−3,−4	−10	−3	−4
Anason	−8,-10	—	—	−10		
Mac	−7,−8	−2,−3	−2,−3	−8	−3	−3

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XIII (continuare)

Plante agricole	Începutul de distrugere și pieirea parțială a plantelor aflate în faza de:			Pieirea majorității plantelor aflate în faza de:		
	încolțire	înflorire	coacere în lapte	încolțire	înflorire	coacere în lapte
	când temperatura coboară sub 0°C					
Plante rezistente la îngheț						
Lupin peren	−6,−8	−3	−3	−8,−10	−3,−4	−3,−4
Măzăriche de primăvară	−6,−7	−3	−3	−8,−10	−3,−4	−4
Năut	−6,−7	−2,−3	−2,−3	−8	−3	−3,−4
Lupin cu foi înguste	−5,−6	−3,−3	−3	−6,−7	−3,−4	−3,−4
Bob	−5,−6	−2,−3	−2,−3	−6	−3	−3,−4
Floarea-soarelui	−5,−6	−3	−2,−3	−7,−8	−3	−3
Șofrănaș	−6,−7	−2,−3	−3,−4	−8	−3	−4
Muștar alb	−6,−7	−2,−3	−3,−4	−8	−3	−4
Lalemantia	−7,−8	−2,−3	−2,−3	−8	−3	−3
Foenicul	−7,−8			−8		
In	−5,−7	−1,−2	−2,−4	−7	−2	−4
Cînepă	−5,−7	−1,−2	−2,−4	−7	−2	−4
Sfeclă de zahăr	−6,−7	−2,−3		−8	−3	
Sfeclă furajeră	−6,−7	−2,−3		−8	−3	
Morcovi	−6,−7			−8		
Gulii	−6,−7			−8		
Plante cu rezistență mijlocie la îngheț						
Lupin galben	−4,−5	−2,−3		−6	−3	
Soia	−3,−4	−2	−2,−3	−4	−2	−3
Dughie	−3,−4	−1,−2	−2,−3	−4	−2	−3
Pristolnic	−3,−4			−4		
Plante puțin rezistente la îngheț						
Porumb	−2,−3	−1,−2	−2,−3	−3	−2	−3
Mei	−2,−3	−1,−2	−2,−3	−3	−2	−3
Iarba de Sudan	−2,−3	−1,−2	−2,−3	−3	−2	−3
Sorg	−2,−3	−1,−2		−3	−2	−3
Perila	−2,−3	−1,−2	−2,−3	−3	−2	−3
Cartofi	−2	−2	−1,−2	−2,−3	−2,−3	−3
Tutun (Mahorca)	−2,−3		−2,−3	−3		
Plante care nu rezistă la îngheț						
Hrișcă	−1,−2	−1	−1,5,−2	−2	−1	−2
Fasole	−1,−1,5	−0,5,−1	−2	−1,−5	−1	−2
Ricin	1,−2	−1	−2,−3	−1,−2	−1,−2	−3
Bumbac	0,5,−1	−0,5,−1	−1	−1	−1	−1,−2
Dovleac	0,5,−1	−0,5,−1	−0,5,−1	−1	−1	−1
Orez	−0,5−1	−0,5		−1	−0,5	
Susan	−0,5−1			−1		
Chenaf	−0,5−1			−1		
Arahis (alune de pămînt)	−0,5−1			−1		

TABELA XIV. PĂSTRAREA SEMINȚELOR. ÎNĂLȚIMEA GRĂMEZII SAU STIVEI LA SEMINȚELE CU PROCENT DE UMIDITATE NORMAL

Felul semințelor	Anotimp rece		Anotimp cald	
	Înălțimea maximă		Înălțimea maximă	
	a grămezii m	a stivei rînduri de saci	a grămezii m	a stivei rînduri de saci
Grîu, secară, orz, ovăz, hrișcă, mei . .	2,5	8	2,0	8
Fasole, mazăre, linte, bob, năut . . .	2,5	8	2,0	6
Porumb boabe	2,0	8	1,0	4
Porumb știuleți	3,0	10	1,5	4
Orez	2,0	6	1,5	4
Floarea-soarelui	2,5	6	1,5	4
Muștar, rapiță, camelină, alune de pămînt	1,5	4	1,0	3
In, soia, ricin	1,0	5	0,75	4
Sfeclă	2,0	12	1,5	10
Semințe de: ardei, castraveți, ceapă, dovleci, dovlecei, morcovi, mărar, mărar, pepeni verzi, păstărnac, pătrunjel, ridichi, roșii, salată, spanac, turneps, varză, napi, cicoare	—	6	—	4
Țelină	—	3	—	2

Observații. In funcție de procentul de umiditate, temperatura lotului și a mediului înconjurător, procesul fiziologic etc., înălțimea grămezii și a stivei variază. Semințele din recolta nouă, care n-au atins maturitatea fiziologică și cele cu procent de umiditate ridicat necondiționate, cu boabe verzi, nedezvoltate etc., se păstrează în grămezi pînă la 0,5 m, sub permanentă supraveghere și îngrijire.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XV. CONTROLUL PERIODIC AL TEMPERATURII DIN LOTUL DE SEMINȚE

Umiditatea %	Vara și toamna		Iarna		Primăvara		
			Temperatura semințelor		Temperatura semințelor		
	Semințe din recolta nouă cu maturitate fiziologică neterminată	Semințele cu maturitate fiziologică terminată	peste 0°C	sub 0°C	sub 5 °C	de la 5 la 10 °C	peste 10 °C
Pînă la 15%	Zilnic	O dată la 3 zile	O dată la 5—7 zile	De două ori pe lună	O dată la 7—10 zile	O dată la 5 zile	O dată la 3 zile
Peste 15%	Zilnic	Zilnic	O dată la 3 zile	O dată la 7 zile	O dată la 5 zile	O dată la 3 zile	Zilnic

TABELA XVI. CONTROLUL PERIODIC AL INFESTĂRII CU DĂUNĂTORI DE MAGAZIE, IN FUNCȚIE DE TEMPERATURA ȘI UMIDITATEA SEMINȚELOR

Umiditatea %	Vara și toamna	Iarna		Primăvara		
		Temperatura semințelor		Temperatura semințelor		
		peste 0 °C	sub 0 °C	sub 5 °C	de la 5 la 10 °C	peste 10 °C
	Control periodic în următorul număr de zile					
Pînă la 15%	5	10	30	15	10	5
Peste 15%	3	5	10	10	5	3

Controlul facultății germinative a semințelor se face o dată la 4 luni. Control suplimentar se face cel mai tîrziu cu 10 zile înainte de folosirea semințelor la însămînțări.

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XVII. DETERMINAREA RECOLTEI LA CEREALE DUPĂ NUMĂRUL DE FIRE (FRAȚI) CU ROD LA 1 m², NUMĂRUL MEDIU DE BOABE ÎNTR-UN SPIC ȘI GREUTATEA A 1 000 BOABE (DUPĂ M. S. SAVIȚKI)

Numărul firelor cu rod la 1 m²	Numărul mediu de boabe într-un spic												
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90
	1. *Recolta de boabe în kg/ha la o greutate 1 000 boabe egală cu 15 g*												
100	150	230	300	380	450	530	600	680	750	900	1 050	1 200	1 350
150	230	340	450	560	680	790	900	1 010	1 130	1 350	1 580	1 800	2 030
200	300	450	600	750	900	1 050	1 200	1 350	1 500	1 800	2 100	2 400	2 700
250	380	560	750	940	1 130	1 310	1 500	1 690	1 880	2 250	2 630	3 000	3 380
300	450	670	900	1 130	1 350	1 580	1 800	2 030	2 250	2 700	3 150	3 600	4 050
350	530	790	1 050	1 310	1 580	1 840	2 100	2 360	2 630	3 150	3 680	4 200	4 730
400	600	900	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400	2 700	3 000	3 600	4 200	4 800	5 400
450	680	1 010	1 350	1 690	2 030	2 360	2 700	3 040	3 380	4 050	4 730	5 400	6 080
500	750	1 130	1 500	1 880	2 250	2 630	3 000	3 380	3 750	4 500	5 250	6 000	6 750
600	900	1 350	1 800	2 250	2 700	3 150	3 600	4 050	4 500	5 400	6 300	7 200	8 100
700	1 050	1 570	2 100	2 630	3 150	3 680	4 200	4 730	5 250	6 300	7 350	8 400	9 450
800	1 200	1 800	2 400	3 000	3 600	4 200	4 800	5 400	6 000	7 200	8 400	9 600	10 800
900	1 350	2 020	2 700	3 380	4 050	4 730	5 400	6 080	6 750	8 100	9 450	10 800	etc.
1 000	1 500	2 250	3 000	3 750	4 500	5 250	6 900	6 750	7 500	9 000	10 500	—	—
	2. *Recolta de boabe în kg/ha la o greutate a 1 000 boabe egală cu 20 g*												
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800
150	300	450	600	750	900	1 050	1 200	1 350	1 500	1 800	2 100	2 400	2 700
200	400	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 400	2 800	3 200	3 600
250	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500
300	600	900	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400	2 700	3 000	3 600	4 200	4 800	5 400
350	700	1 050	1 400	1 750	2 100	2 450	2 800	3 150	3 500	4 200	4 900	5 600	6 300
400	800	1 200	1 600	2 000	2 400	2 800	3 200	3 600	4 000	4 800	5 600	6 400	7 200
450	900	1 350	1 800	2 250	2 700	3 150	3 600	4 050	4 500	5 400	6 300	7 200	8 100
500	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000
600	1 200	1 800	2 400	3 000	3 600	4 200	4 800	5 400	6 000	7 200	8 400	9 600	10 800
700	1 400	2 100	2 800	3 500	4 200	4 900	5 600	6 300	7 000	8 400	9 800	11 200	
800	1 600	2 400	3 200	4 000	4 800	5 600	6 400	7 200	8 000	9 600	11 200	—	—
900	1 800	2 700	3 600	4 500	5 400	6 300	7 200	8 100	9 000	10 800	etc.	—	—
1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	—	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XVII (continuare)

Numărul firelor cu rod la 1 m²	Numărul mediu de boabe într-un spic											
	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90
	3. *Recolta de boabe în kg/ha la o greutate a 1 000 boabe egală cu 25 g*											
100	250	380	500	630	750	880	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250
150	380	560	750	940	1 130	1 320	1 500	1 880	2 250	2 630	3 000	3 380
200	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500
250	630	940	1 250	1 560	1 880	2 180	2 500	3 130	3 750	4 380	5 000	5 630
300	750	1 130	1 500	1 880	2 250	2 630	3 000	3 750	4 500	5 250	6 000	6 750
350	880	1 310	1 750	2 190	2 630	3 060	3 500	4 380	5 250	6 130	7 000	7 880
400	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000
450	1 130	1 690	2 250	2 810	3 380	3 940	4 500	5 630	6 750	7 880	9 000	10 130
500	1 250	1 880	2 500	3 130	3 750	4 380	5 000	6 250	7 500	8 750	10 000	11 250
600	1 500	2 250	3 000	3 750	4 500	5 250	6 000	7 500	9 000	10 500	—	—
700	1 750	2 630	3 500	4 380	5 250	6 130	7 000	8 750	10 500	etc.	—	—
800	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	10 000	—	—	—	—
900	2 250	3 380	4 600	5 630	6 750	7 870	9 000	11 250	—	—	—	—
1 000	2 500	3 750	5 000	6 250	7 500	8 750	10 000	—	—	—	—	—
	4. *Recolta de boabe în kg/ha la o greutate a 1 000 boabe egală cu 30 g*											
100	300	450	600	750	900	1 050	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400	2 700
150	450	680	900	1 130	1 350	1 580	1 800	2 250	2 700	3 150	3 600	4 050
200	600	900	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400	3 000	3 600	4 200	4 800	5 400
250	750	1 130	1 500	1 880	2 250	2 630	3 000	3 750	4 500	5 250	6 000	6 750
300	900	1 350	1 800	2 250	2 700	3 150	3 600	4 500	5 400	6 300	7 200	8 100
350	1 050	1 580	2 100	2 630	3 150	3 680	4 200	5 250	6 300	7 350	8 400	9 450
400	1 200	1 800	2 400	3 000	3 600	4 200	4 800	6 000	7 200	8 400	9 600	10 300
450	1 350	2 030	2 700	3 380	4 050	4 730	5 400	6 750	8 100	9 450	10 800	—
500	1 500	2 250	3 000	3 750	4 500	5 250	6 000	7 500	9 000	10 500	—	—
600	1 800	2 700	3 600	4 500	5 400	6 300	7 200	9 000	10 800	—	—	—
700	2 100	3 150	4 200	5 250	6 300	7 350	8 400	10 500	etc	—	—	—
800	2 400	3 600	4 800	6 000	7 200	8 400	9 600	—	—	—	—	—
900	2 700	4 050	5 400	6 750	8 100	9 450	10 800	—	—	—	—	—
1 000	3 000	4 500	6 000	7 550	9 000	10 500	—	—	—	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XVII (continuare)

Numărul firelor cu rod la 1 m²	Numărul mediu de boabe într-un spic											
	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90
	5. Recolta de boabe în kg/ha la o greutate a 1 000 boabe egală cu 35 g											
100	350	530	700	880	1 050	1 220	1 400	1 750	2 100	2 450	2 800	3 150
150	530	790	1 050	1 310	1 580	1 840	2 100	2 630	3 150	3 680	4 200	4 730
200	700	1 050	1 400	1 750	2 100	2 450	2 800	3 500	4 200	4 900	5 600	6 300
250	880	1 310	1 750	2 190	2 630	3 060	3 500	4 380	5 250	6 130	7 000	7 880
300	1 050	1 580	2 100	2 630	3 150	3 680	4 200	5 250	6 300	7 350	8 400	9 450
350	1 230	1 840	2 450	3 060	3 680	4 290	4 900	6 130	7 350	8 580	9 800	11 030
400	1 400	2 100	2 800	3 500	4 200	4 900	5 600	7 000	8 400	9 800	11 200	—
450	1 580	2 360	3 150	3 940	4 730	5 510	6 300	7 880	9 450	11 030	—	—
500	1 750	2 630	3 500	4 380	5 250	6 130	7 000	8 750	10 500	—	—	—
600	2 100	3 150	4 200	5 250	6 300	7 350	8 400	10 500	etc.	—	—	—
700	2 450	3 680	4 900	6 130	7 350	8 580	9 800	—	—	—	—	—
800	2 800	4 200	5 600	7 000	8 400	9 800	11 200	—	—	—	—	—
900	3 150	4 730	6 300	7 880	9 450	11 030	—	—	—	—	—	—
1 000	3 500	5 250	7 000	8 750	10 500	—	—	—	—	—	—	—
	6. Recolta de boabe în kg/ha la o greutate a 1 000 boabe egală cu 40 g											
100	400	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	2 000	2 400	2 800	3 200	3 600
150	600	900	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400	3 000	3 600	4 200	4 800	5 400
200	800	1 200	1 600	2 000	2 400	2 800	3 200	4 000	4 800	5 600	6 400	7 200
250	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000
300	1 200	1 800	2 400	3 000	3 600	4 200	4 800	6 000	7 200	8 400	9 600	10 800
350	1 400	2 100	2 800	3 500	4 200	4 900	5 600	7 000	8 400	9 800	11 200	—
400	1 600	2 400	3 200	4 000	4 800	5 600	6 400	8 000	9 600	11 200	—	—
450	1 800	2 700	3 600	4 500	5 400	6 300	7 200	9 000	10 800	—	—	—
500	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	10 000	—	—	—	—
600	2 400	3 600	4 800	6 000	7 200	8 400	9 600	12 000	—	—	—	—
700	2 800	4 200	5 600	7 000	8 400	9 800	11 200	—	—	—	—	—
800	3 200	4 800	6 400	8 000	9 600	11 200	—	—	—	—	—	—
900	3 600	5 400	7 200	9 000	10 800	—	—	—	—	—	—	—
1 000	4 000	6 000	8 000	10 000	—	—	—	—	—	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XVII (continuare)

Numărul firelor cu rod la 1 m²	Numărul mediu de boabe într-un spic												
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90
	7. *Recolta de boabe în kg/ha la o greutate a 1 000 boabe egală cu 45 g*												
100	450	680	900	1 130	1 350	1 580	1 800	2 030	2 250	2 700	3 150	3 600	4 050
150	680	1 030	1 350	1 690	2 030	2 360	2 700	3 040	3 380	4 050	4 730	5 400	6 080
200	900	1 350	1 800	2 250	2 700	3 150	3 600	4 050	4 500	5 400	6 300	7 200	8 100
250	1 130	1 690	2 250	2 810	3 380	3 940	4 500	5 070	5 630	6 750	7 880	9 000	10 130
300	1 350	2 030	2 700	3 380	4 050	4 730	5 400	6 080	6 750	8 100	9 450	10 800	—
350	1 580	2 360	3 150	3 940	4 730	5 510	6 300	7 090	7 880	9 450	11 030	—	—
400	1 800	2 700	3 600	4 500	5 400	6 300	7 200	8 100	9 000	10 800	—	—	—
450	2 030	3 040	4 050	5 060	6 080	7 090	8 100	9 110	10 130	—	—	—	—
500	2 250	3 380	4 500	5 630	6 750	7 880	9 000	10 130	11 250	—	—	—	—
600	2 700	4 050	5 400	6 750	8 100	9 450	10 800		—	—	—	—	—
700	3 150	4 730	6 300	7 880	9 450	11 030	—	—	—	—	—	—	—
800	3 600	5 400	7 200	9 000	10 800	—	—	—	—	—	—	—	—
900	4 050	6 080	8 100	10 130	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 000	4 500	6 750	9 000	11 250	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8. *Recolta de boabe în kg/ha la o greutate a 1 000 boabe egală cu 50 g*												
100	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500
150	750	1 130	1 500	1 880	2 250	2 630	3 000	3 380	3 750	4 500	5 250	6 000	6 700
200	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000
250	1 250	1 880	2 500	3 130	3 750	4 380	5 000	5 630	6 250	7 500	8 750	10 000	11 250
300	1 500	2 250	3 000	3 750	4 500	5 250	6 000	6 760	7 500	9 000	10 500	—	—
350	1 750	2 630	3 500	4 380	5 250	6 130	7 000	7 880	8 750	10 500	etc.	—	—
400	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	—	—	—	—
450	2 250	3 380	4 500	5 630	6 750	7 880	9 000	10 120	11 250	—	—	—	—
500	2 500	3 750	5 000	6 250	7 500	8 750	10 000	11 250	etc.	—	—	—	—
600	3 000	4 500	6 000	7 500	9 000	10 500	—	—	—	—	—	—	—
700	3 500	5 250	7 000	8 750	10 500	—	—	—	—	—	—	—	—
800	4 000	6 000	8 000	10 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	4 500	6 750	9 000	11 250	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 000	5 000	7 500	10 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anexe

V-XII-1371

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XVIII. BURUIENI CARE SE GĂSESC MAI FRECVENT IN PLANTELE DE CULTURĂ

Nr. crt.	Denumirea botanică	Denumirea populară	In ce culturi se găsesc
1	Achillea millefolium L.	Coada şoricelului	Cereale, trifoliene
2	Adonis aestivalis L.	Cocoşei de cîmp	Cereale
3	Aethusa cynapium L.	Pătrunjelul cînelui	Cereale
4	Agropyrum repens (L.) Beauv.	Pir	Toate culturile
5	Agrostema githago L.	Neghina	Cereale
6	Agrostema linicola	Neghina inului	In
7	Alectorolophus major (Ehrh.) Reichh.	Clocoticiul	Cereale
8	Amarantus retroflexus L.	Stir sălbatec	Cereale, trifoliene
9	Anagalis arvensis L.	Scînteuţă	Cereale, trifoliene
10	Anchusa officinalis L.	Miruţa	Cereale
11	Apera spica venti (L.) Beauv.	Iarba vîntului	Cereale
12	Arctium lappa L.	Brustur	Trifoliene
13	Aristolochia clematitiis L.	Mărul lupului	Cereale păioase
14	Artemisia Absinthium L.	Pelin	Cereale şi alte culturi
15	Atriplex nitens Schk.	Lobodă	Cereale, legume
16	Avena barbata Brot	Odos	Cereale
17	Avena fatua L.	Odos-Ovăz sălbatic	Cereale (ovăz)
18	Avena stigosa	Ovăz	Cereale
19	Bideus tripartitus L.	Dentiţă	Trifoliene, legume
20	Bifora radians M. B.	Iarba puturoasă	Cereale
21	Brassica campestris L.	Rapiţa de cîmp	Cereale, uleioase
22	Brassica nigra L.	Muştar negru	Cereale, uleioase
23	Bromus arvensis L.	Obsigă de cîmp	Cereale, trifoliene
24	Bromus hordeaceus L.	Obsigă moale	Cereale, trifoliene
25	Bromus secalinus L.	Obsiga secarei	Cereale
26	Bunias orientalis L.	Brăbiu	Cereale
27	Buplerum rotundifolium	Urechea iepurelui	Cereale, trifoliene
28	Camelina dentata Pers.	Lubiţ	Cereale, trifoliene
29	Camelina linicola	Lubiţ de in	In
30	Camelina microcarpa Andrz.	Lubiţ de cîmp	Cereale, trifoliene, in
31	Cannabis stiva spontana	Cînepa sălbatecă	Cînepa
32	Carduus achanthoides L.	Spin	Cereale
33	Caucalis daucoides L.	Opinca dracului	Cereale
34	Centaurea neacranthos L.	Albăstrita	Cereale
35	Centaurea cyanus L.	Pesmă	Trifoliene
36	Centaurea scabiosa L.	Pesmă	Cereale
37	Centaurea solstitialis L.	Scai galben	Cereale, trifoliene, ierburi
38	Cephalaria radiata Griseb	Sipică	Trifoliene
39	Cerastium semidecandrum L.	Struna cocoşului	Trifoliene, ierburi
40	Cerinthe minor L.	Pidosnic	Cereale, trifoliene
41	Cichorium inthybus L.	Cicoare	Cereale, trifoliene, ierburi
42	Cirsium arvense (L) Scop.	Pălămidă	Cereale, trifoliene, ierburi
43	Cirsium lanceslatum (L) Scop.	Scai	Cereale, trifoliene
44	Chelidonium majus L.	Rostopască	Trifoliene, ierburi
45	Chenopodium album L.	Spanac alb	Toate culturile
46	Chenopodium hybridum L.	Spanac porcesc	Toate culturile
47	Chenopodium polyspermum L.	Spanac des	Toate culturile
48	Chrysanthemum leucanthemum L.	Aurata	Trifoliene, ierburi
49	Conium maculatum L.	Cucuta	Trifoliene
50	Convolvulus arvensis L.	Volbură	Toate culturile
51	Coronilla varia L.	Coroniste	Toate culturile

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XVIII (continuare)

Nr. crt.	Denumirea botanică	Denumirea populară	In ce culturi se găsesc
52	Cuscuta cempestris Juncke	Cuscuta mare	Trifoliene
53	Cuscuta epilinium	Cuscuta inului	In
54	Cuscuta trifolii Bab. et Gibs.	Cuscuta	Trifoliene
55	Cynoglossum officinale L	Turbarea ciinelui	Cereale
56	Clavices purpurea L.	Cornul secarei	Cereale, ierburi
57	Cynodon dactylon (L) Pers.	Pir gros	Toate culturile
58	Datura stramonium L	Ciumăfae	Cereale, trifoliene
59	Dancus carota L	Morcov sălbatec	Trifoliene, legume
60	Delphinium consolide L	Nemţişor de cîmp	Cereale şi in
61	Delphinium orientale Gay	Nemţişor	Cereale
62	Digitaria sanguinalis (L) Scop	Meişor rosu	Toate culturile
63	Diplotaxis tenuisfolia (L) D. C.	Puturoasa	Trifoliene, ierburi
64	Echinochloa crusgalli (L) R. et Sch.	Iarba bărboasă	Toate culturile
65	Echinochloa macrocarpa Vasing	Mohor de baltă	Orez, ciumiza
66	Echium vulgara L	Iarba şarpelui	Cereale, trifoliene
67	Erigeron canadensis L	Batranis	Cereale, trifoliene
68	Erodium cicutarium (L) Herit.	Pliscul cocoarei	Trifoliene, ierburi
69	Ernea sativa		In
70	Euphorbia helioscopia L	Lanţele cucului	Cereale
71	Euphorbia cyparissias L	Alior	Cereale
72	Fagopyrum tataricum (L) Gaertn	Hrişcă tătărească	Cereale, hrişca
73	Falcaria vulgaris Bernh.	Dornic	Trifoliene, ierburi
74	Fumaria Schleicheri Soy. Wilm	Fumariţa	Cereale, trifoliene, ierburi
75	Galeopsis angustifolia Ehrb.	Tapaşnic	Cereale, trifoliene
76	Galeopsis ladanum L	Tapaşnic	Cereale
77	Galinsoga parviflora Cavan	Floarea bumbului	Toate culturile
78	Galium aparine L	Turiţa	Toate culturile
79	Galium mollugo L	Sînziene albe	Trifoliene, ierburi
80	Galium tricorne With.	Sînziene	Cereale
81	Galium verum L	Sînziene galbene	Trifoliene, ierburi
82	Geranium dissectum L	Ciocul cocostîrcului	Ierburi
83	Glaucium flavum L	Mac corunt	Trifoliene
84	Glycyrhiza echinata L	Lemn dulce	Cereale, trifoliene
85	Helminthia echioides L	Helminţia	Trifoliene
86	Hibiscus ternatus Cav.	Zămoşiţa	Toate culturile
87	Holosteum umbellatum L	Cuişoriţă	Cereale, trifoliene
88	Hordeum murinum L	Orz şoricesc	Cereale, trifoliene
89	Hyosciamus niger L	Măselariţa	Mac, trifoliene
90	Iva xanthipolia L	Iva	Cereale
91	Lappula echinata L	Lipici	Cereale, trifoliene
92	Lathyrus hirsutus L	Bob de ţarină	Cereale, leguminoase şi alte culturi
93	Lathyrus tuberosus L	Oreşniţa	Cereale
94	Lepidium campestre L	Crebiţa	Cereale, trifoliene
95	Lepidium draba L	Urda vacii	Cereale, trifoliene
96	Lithospermum arvense L	Mărgeluşe	Cereale
97	Lolium remotum Schrk.	Zizania inului	In
98	Lolium temulentum L	Zizanie (Sălbăţie)	Cereale, trifoliene
99	Matricaria chamomilla L	Muşeţel	In
100	Matricaria inodora	Muşeţel prost	Trifoliene
101	Malva rotundifolia I	Nalba scurtă	Cereale, trif., ierburi
102	Melandryum album (Mill) Garcke	Opaiţă	Leguminoase
103	Melampyrum arvense L	Grîul prepeliţii	Cereale, trif., ierburi
104	Muscari comosa (L) Mill.	Ceapa ciorii	Cereale
105	Myagrum perfoliatum L	Rapiţa măcinată	Cereale, trifoliene
106	Neslia paniculata (L) Desv	Drob	Cereale
			Cereale, trifoliene

TABELA XVIII (continuare)

Nr. crt.	Denumirea botanică	Denumirea populară	În ce culturi se găsesc
107	Nigella arvensis L	Negruşcă	Cereale, Trifoliene
108	Ornithogalium pyramidale	Luşcă	Cereale
109	Orobanche cumana L	Lupoaia	Floarea Soarelui şi legume
110	Orobanche ramosa L	Lupoaia	Cînepa, Tutun, Floarea Soarelui
111	Papaver dubium L	Mac de cîmp	Cereale, trifoliene
112	Papaver rhoeas L	Mac roşu	Cereale, trifoliene
113	Picris hieracioides L	Iarba găii	Trifoliene
114	Pisum arvense	Măzăre furajeră	Leguminoase
115	Plantago lanceolata L	Patlagina îngustă	Cereale, trifoliene
116	Plantago major L	Patlagina	Cereale, trifoliene
117	Polygonum aviculare L	Troscot comun	Trifoliene
118	Polygonum convolvulus L	Hrişca urcătoare	Toate culturile
119	Polygonum lapathifolium L	Troscot	Toate culturile
120	Polygonum tomentosum	Troscot răsfirat	Toate culturile
121	Ranunculus acer L	Floare broştească	Trifoliene
122	Ranunculus arvensis L	Piciorul cocoşului	Cereale
123	Ranunculus repens L	Floare de lac	Trifoliene
124	Raphanus raphanistrum L	Ridiche sălbatecă	Cereale, leguminoase
125	Rapistrum perenne (L) Bergeret	Brăbin mic	Cereale
126	Rubus caesius L	Rugul	Cereale
127	Rumex crispus L	Măcriş	Cereale, trifoliene
128	Rumex acetosella L	Măcriş mărunt	Trifoliene, In
129	Salsola ruthenica Iljin	Ciurlanul	Cereale, leguminoase
130	Salvia nemorosa L	Jaleş	Trifoliene
131	Scleranthus annuus L	Sincerica	Cereale, trifoliene
132	Setaria glauca (L) R. et Sch.	Mohor galben	Toate culturile
133	Setaria viridis (L) R. et Sch.	Mohor verde	Toate culturile
134	Silene dichotoma Ehrh.	Guşa porumbelului	Trifoliene
135	Sinapis arvensis L	Muştar de cîmp	Toate culturile
136	Sissymbrium officinalis (L) Scop	Voinicica	Toate culturile
137	Sonchus arvensis L	Susai	Toate culturile
138	Sorghum halepense L	Costrei	Cereale, trifoliene, ierburi
139	Spergula arvensis L	Hrana vacii	Cereale, trifoliene In
140	Stachis annuus L	Jaleş de ogoare	Toate culturile
141	Stellaria media (L) Vill.	Rocoina	Trifoliene
142	Symphitum officinale L	Tătăneasă	Cereale, trifoliene
143	Taraxacum officinale L	Păpădie	Toate culturile
144	Thlaspi arvense L	Pungulita	Trifoliene
145	Tragopogon orientalis L	Ţiţa caprei	Trifoliene, ierburi
146	Trifolium campestre Schreb.	Trifoi de cîmp	Trifoliene
147	Turgenia latifolia (L) Hoffm.	Opinca dracului	Cereale
148	Vaccaria parviflora Medic.	Floarea călugărului	Cereale
149	Valerianella dentata Pol	Fetica	Trifoliene, ierburi
150	Vicia angustifolia (L) Reich.	Măzăriche	Cereale
151	Vicia hirsuta (L) Gray	Cosită	Cereale şi alte culturi
152	Vicia pannonica Jacq.	Măzăriche de toamnă	Cereale, trifoliene
153	Vicia sativa spontana	Măzăriche	Cereale, trifoliene
154	Vicia sativa var. leusisperma	Lintoi	Cereale, leguminoase
155	Vicia tetrasperma (L) Moench.	Măzăriche	Cereale şi alte culturi
156	Vicia villosa Roth	Măzăriche păroasă	Cereale de toamnă

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XIX. GREUTATEA UNUI METRU CUB LA DIFERITE PRODUSE

	kg
Alcool 90%	834
Ardezie	2 670
Apă de mare	1 000
Arin (lemn)	550
Asfalt	1 070
Benzină (ușoară)	740
Bere	1 024
Beton cu pietricele	2 400
Bob	700—800
Borhot de sfeclă	335
Brad (lemn)	381—529
Bălegar bine putrezit, jilav și îndesat bine	900
Bălegar jumătate putrezit	600—800
Bălegar amestec, proaspăt și bine îndesat	600—700
Bălegar proaspăt așa cum iese din grajd	300—500
Carne (în praf)	760
Cartofi	700—800
Castan (lemn)	601—742
Carpen (lemn)	759—902
Cînepă (sămînță)	530—600
Cărămidă	1 500—2 000
Cărbune de pămînt	800—900
Cenușă de lemn	410
Ciment	1 200—2 700
Ciment bulgări	2 300
Cocs	300—500
Cireș amar (lemn)	714
Corn (lemn)	761
Cărbune de lemn tare	225
Cărbune de lemn moale	150
Cremene	12 500
Compost	830
Dughie (sămînță)	620—700
Dud (lemn)	885
Eter sulfuric	711
Fîn de bună calitate	70—120
Făină de porumb	520
Fîn de calitate slabă	50—65—90
Fîn în căpițe sau în stoguri	90—120 143—110
Fîn presat	200—300
Fîn de trifoi, măzăriche, sparcetă (în căpițe)	70—75
Fîn de sparcetă	80—95
Furaj verde de porumb	320
Furaj de porumb murat	800—1 000
Fîn de dughie	60—80
Furaj de trifoi (în stare verde)	325—350
Fîn de trifoi	70—90
Fier forjat	7 790
Frasin (lemn)	626—930
Fecale neuscate (din latrine)	1 200
Floarea soarelui (sămînță)	350—450
Fasole	750—850
Fag (lemn)	686—907
Grîu (sămînță)	760—800
Grîu snopi în clăi	80—100
Grîu în clăi	50—70
Grîu în șiră	70—110
Gheață	920—930
Guano	1 000
Gudron	1 110
Granit	2 400—2 800
Hrișcă (sămînță)	500—700
Humă	1 520—2 850
Iarbă verde	300—330
Ipsos ars	1 200
Ipsos cu apă uscat	1 400
Jugastru (lemn)	643
In (sămînță)	650—750
Kainită	820
Lapte	1 032
Lînă	1 600
Linte (sămînță)	750—850
Lucernă (în uscat)	60—70
Lucernă sămînță	750—830
Lut	1 900—2 300
Mac	500—600
Malț	200—250
Marnă	1 600—2 400
Mazăre cu bobul mare	750—800
Mazăre cu bobul mic	800—850
Măzăriche (sămînță)	750—850
Mazăre netreierată	60—90
Măzăriche în gireadă	60—90
Mei (furaj)	45—64
Mei (semințe)	540—650
Mei în snopi	70—120
Mortar de var cu ciment	1 600—1 700
Mortar de var cu nisip	1 800—2 400
Mușchi	90
Morcovi (după recoltare)	500—600
Mesteacăn (lemn)	610—771
Must	1 050
Muștar (sămînță)	650—700
Negru animal	1 000
Nisip fin umed	1 900
Nisip fin uscat	1 400
Nisip umed de gîrlă	1 700
Nitrat de sodiu	1 060
Nuc (lemn)	579—800
Otavă	70—85
Oase arse	280
Oase	500—600
Ulei de colza	915
Ulei de in	930—935
Ulei de rapiță naveta	915

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XIX (continuare)

	kg
Ulei de nucă	922
Ulei de migdale	917
Ulei de măsline	916
Orz prăjit (măcinat)	810
Orz (sămînță)	600—720
Orzoaică (sămînță)	600—750
Orz snopi	70—120
Ovăz snopi	70—125
Oțel	7 800
Ovăz (sămînță)	400—570
Piatră de var	1 600—2 500
Piatră de zidit tare	1 700—2 700
Piatră vînătă	1 260
Paltin (lemn)	714
Pleavă de cereale	120—150
Porumb de nutreț (uscat)	80
Pinus Silvestris (lemn)	405—799
Pin (lemn)	814
Plumb	11 250
Pămînt argilo-nisipos	1 225
Pămînt galben (humos)	1 900
Pămînt nisipos	1 266
Pămînt bătut	1 400
Pămînt buruienos	620
Pîine uscată	350
Pămînt săpat și încărcat în căruță	1 100
Pămînt tare pietros	1 350—1 800
Pămînt vegetal	800—1 200
Pămînt vegetal nedescompus	650—800
Porumb știuleți	400—500
Porumb boabe	760—820
Porumb coceni	20—35
Paie tocate	40
Paie de orz	50—70
Paie de ovăz	50—70
Paie de grîu șiră mare	60—90
Paie de grîu șiră mică	40—50
Paie de secară	52
Porumb murat (nutreț)	800—1 000
Paie de mei	40—90
Paie de grîu legate (vechi)	60—90
Păr (lemn)	657
Petrol distilat	800
Plop alb (lemn)	453—540
Pietriș	1 400
Piatră cu ipsos	1 600—2 500
Piatră poroasă	2 400
Piatră de construcție	2 500
Pleavă de grîu	80—120
Praf de oase	700
Rachiu de 19%	941
Rapiță naveta (sămînță)	600—700
Rapiță (în gireadă)	55—90
Rapiță snopi	55—60
Rutabaga	500—600
Rapiță colza (sămînță)	650—700
Stejar pedunculat (lemn)	633—900
Stejar gorun (lemn)	600—1 020
Sfecla de zahăr	685
Sfeclă (sămînță)	200—300
Sfeclă de nutreț (imediat după smuls)	500—700
Sfeclă de nutreț (cotoarele)	360
Sfeclă de nutreț (frunzele)	350—400
Sfeclă de nutreț tocată murată)	800—900
Salcîm (lemn)	785
Sînge uscat (praf)	670
Sare	1 800—2 208
Sulfat de amoniac	840
Superfosfat de calciu	600—900
Superfosfat de oase	760
Scînduri	614
Secară (sămînță)	700—750
Secară în șiră	70—100
Schijă	7 000—7 500
Scoruș (lemn)	900
Sorg (sămînță)	550—750
Sparcetă cojită	800—900
Sparcetă necojită	250—350
Spirt de vin, 36%	848
Topinambur (napi)	550—620
Turbă uscată	450—550
Turbă udă	700
Tiglă	1 500—2 000
Tei (lemn)	550—600
Tencuială (var și nisip)	1 800—2 400
Tărîțe mari	150—170
Tărîțe mărunte	270—320
Trifoi (nutreț)	70—75
Trifoi (semințe)	700—800
Turte de oleaginoase	320—350
Ulm (lemn)	603—790
Unt	940
Untură de pește	923
Urină	1 020
Vin	921—923
Var nestins	800—850
Var stins	1 055—1 600
Zgura lui Thomas	2 100—2 400
Zgură	900
Zidărie de cărămidă	1 400—1 600
Zidărie de piatră	2 400
Zăpadă	125
Zahăr	1 600

Scanned with OKEN Scanner

TABELA XX. PUTEREA CALORICĂ A PRODUSELOR ALIMENTARE (LA 1 KG GREUTATE COMERCIALĂ)

Carne de vacă	995—1 330	Făină de porumb	3 380—3 500
Carne din conserve	1 580	Cartofi	625—660
Carne de porc grasă	3 285	Legume proaspete	95—445
Carne de oaie	2 775	Legume uscate	1 750—2 270
Peşte	410—2 420	Fructe proaspete	50—570
Icre presate	2 915	Fructe uscate	1 585—2 765
Lapte de vacă	545—655	Zahăr	3 705—3 890
Făină de grîu	3 340—3 430	Miere	3 150
Făină de secară	2 910—3 115	Ciocolată	4 275
Pîine de grîu	2 170—2 580	Unt de vacă	7 672—7 900
Pîine de secară	2 035—2 485	Margarină	7 841
Miez de nucă	3 835—5 490	Brînză grasă	3 790
Ouă de găină	1 626	Vin	800
Făină de mazăre	3 300	Făină de soia	4 350
Făină de fasole	3 310		

TABELA XXI. TEMPERATURA CEA MAI POTRIVITĂ PENTRU DIVERSE LOCALURI AGRICOLE (°C)

Grajd	16—18°	Depozit obişnuit pentru mere de vară	7—10°	Lăptărie de vară	12—15°
Grajd de vite de muncă	14—17°	Idem de iarnă	1—5°	Lăptărie de iarnă	15—18°
Grajd de vaci de lapte	16—20°	Idem pere de vară	7—20	Pivniţă pentru cartofi	1—3°
Oierie	10—12°	Idem pere iarnă	7—10°	Siloz de sfeclă	3—5°
Cocină de porci	14—18°	Idem piersice	7—10°	Pivniţă pentru rădăcinoase	0—1°
Birouri	20°	Idem cireşe	10—12°	Pivniţă pentru varză albă	0°
Ateliere	16—18°	Idem struguri	1—6°	Pivniţă pentru pepeni verzi	3—4°
		Idem arpagic	16—18°	Pivniţă pentru ceapă	0°
		Idem pătlăgele roşii-verzi	10—12°		

TABELA XXII. UNITĂŢI DE MĂSURĂ

I. *Mărimi geometrice* (STAS 737-49)

a) **Măsuri de lungime: unitatea Metru (m)**

kilometru (km) = 1 000 m
decimetru (dm) = 0,1 m
centimetru (cm) = 0,01 m
milimetru (mm) = 0,001 m

b) **Măsuri de suprafaţă: unitatea Metru pătrat (m²)**

hectar (ha) = 100 m² se foloseşte numai la măsurarea terenurilor
ar (a) = 10 000 m² se foloseşte numai la măsurarea terenurilor
decimetru pătrat (dm²) = 0,01 m²

Scanned with OKEN Scanner

c) Măsuri de volum: unitatea Metru cub (m^3)

ster (st) = 1 m^3 se folosește la măsurarea lemnelor

d) Măsuri de capacitate: unitatea Litru (l) = 1 dm^3

hectolitru (hl) = 100 l
decalitru (dal) = 0,10 l

II. *Măsuri de greutate*

— Măsuri de greutate: unitatea Kilogram (kg)

tonă (t) = 1 000 kg
chintal (q) = 100 kg
gram (g) = 0,001 kg

III. *Alte măsuri de lungime*

mila geografică = 7,4204 km
mila terestră germană = 7,5 km
mila engleză (stat-mile) = 1 760 yard = 1,609 km
mila engleză (London mile) = 1,5240 km
mila de poștă franceză = 3,90 km
mila italiană = 1,82 km
mila suedeză = 10,69 km
versta (rusească) = 500 sajine = 1,067 km
mila marină germană = 1,852 km
mila marină franceză = 1,852 km = 6 076,23 picioare engleze
nod = 1 milă marină engleză = 1,8532 km = 6 080 picioare engleze
sfoară (măsură engleză de adîncime) = 1,8288 m

IV. *Măsuri vechi*

a) In Muntenia

Stînjenul Șerban Vodă = 8 palme = 1,9665 m
palmă = 8 degete = 0,2458 m
deget = 10 linii = 0,0307 m
linie = 0,0031 m
prăjină = 3 stînjeni = 5,899 m
Stînjenul Constantin Vodă = 8 palme = 2,020 m
palmă = 10 degete = 0,254 m
deget = 10 linii = 0,025 m
linie = 0,003 m
prăjină = 3 stînjeni = 6,060 m

b) In Moldova

Stînjenul de Moldova = 8 palme = 2,230 m
palmă = 9 palmace = 0,280 m
palmacă = 12 linii = 0,035 m
linie = 0,003 m
prăjină = 4 stînjeni = 8,92 m

c) In Transilvania și Banat

Stînjenul = 6 picioare = 1,89648 m
picior = 12 toli = 0,31608 m
tol = 12 linii = 0,02634 m
linie = 0,00219 m

1 m = 0,50818 stînjen Şerban Vodă
= 0,49505 stînjen Constantin Vodă
= 0,44843 stînjen moldovenesc
= 0,52729 stînjen vienez
= 1,319561 arşin dobrogean
= 1,40607 arşin rusesc
= 0,001 palme

1 ha = 1,9952 pogoane
= 0,69823 fălci
= 1,738 jugăre cadastrale
= 0,9153 deseatina p.

1 pogon = 1 262 stînjeni p. S. V.
= 0,5012 ha

1 falce = 2 880 stînjeni moldoveneşti
= 1,4322 ha

1 deseatina p. = 2 400 arşine p.
= 1,09254 ha

1 m (ster) = 0,131498 stînjeni cub S. V.
= 2,2961 arşine cub. dobrog.
= 0,1466 stînjeni cub. vienezi
= 0,102958 sajine cubice

V. *Greutăţi internaţionale*

carat = 200 miligrame = 31,1 g
ounce (oz) englez = 1/16 pound = 28,3495 g
lot prusian = 16,667 g

VI. *Greutăţi navale*

tonă registru = 100 picioare engleze = 2,832 m³
Volumul în tone brute = capacitatea totală a vaporului inclusiv toate despărţiturile
Volumul în tone netto = capacitatea utilă a vaporului = volumul în tone brute mai puţin spaţiul necesar manevrei

VII. *Măsuri străine*

a) Pentru lungimi şi capacităţi

U.R.S.S. 1 stînjen (sajen) a 3 arşini a 16 verşoci = 213,36 cm
1 cetvert a 8 cetveric a 8 garniţi = 209,91 litri
1 ohm a 12 vadre a 10 cruşca = 147,59 litri
China: 1 Yin a 10 Tschi a 10 Tsun a 10 Fän = 358,1 cm
1 Tschi a 10 Sching = 103,1 litri
Danemarca: 1 tona (Korntonne) a 8 Scheffeli = 139,12 litri (1 sarcina Last a 22 tone)
1 Ohm a 4 ankeri = 149,75 litri
Anglia şi U.S.A.: 1 Yard a 3 picioare a 12 toli = 91,44 cm
1 Quarter a 8 buscheli a 8 galoane a 8 pint = 290,78 litri
1 Gallon (1 Puncheon gallon) a 4 quart = 4,54 litri

b) Pentru greutăţi

U.R.S.S.: 1 Pud a 40 funţi a 32 lot a 3 zolotnici a 96 doli = 16,38 kg
China: 1 Picul a 100 Käties a 16 Tael = 60,45 kg
Danemarca: 1 Zentner a 100 Pfund a 100 Quinten a 10 Ort. = 50 kg.
Anglia: 1 Hundredweight a 4 Quarters a 4 Stones a 14 Pound = 50,80 kg
1 Pound a 16 Uncii (ounces) a 16 Drahme = 0,45 kg
Grecia: 1 Oca = 400 dramii = 1 282 kg
1 kilo = 312,5 dramii = 1 000 g.

BIBLIOGRAFIE

SECȚIUNEA IX

Prelucrarea și conservarea produselor agricole

I. Laptele și derivatele sale

1. *Baranovski N. V.*, Pasteurizarea laptelui și smîntînii, Piscepromizdat, Moscova, 1953.

2. *Davidov R. B.*, Îndreptar pentru industria laptelui, Selhozghiz, Moscova, 1952.

3. *Demurov M. G.*, Laptele și produsele lactate, Editura Tehnică, București, 1954.

4. *Krasilnikov N. A.*, Determinatorul bacteriilor și actinomicetelor, Isdatelstvo Akademii nauk, Moscova-Leningrad, 1949.

II. Vinificația

1. *Cojocaru I. Prof.*, Călăuza pivniceriului, București, 1947.

2. *Cojocaru T. Prof.*, Curs de vinificație (manuscris).

3. *Colțescu I. H., Gaal L., Mavromati S., Popescu O.*, Metode adoptate pentru analiza vinurilor de cazier, București, 1932.

4. *Colțescu I. H.*, Oenologia I.C.A.R., 1943.

5. *Florov-Bagraeev A. M.* și *Agabalianț G. G.*, Chimia vinului, Pișcepromizdat, Moscova, 1951.

6. *Gherasimov M. A.*, Maturizarea și învechirea vinului, Pișcepromizdat, Moscova, 1939.

7. *Gherasimov M. A.*, Vinificația, Editura tehnică, București, 1954.

8. *Ionescu V. M.* și *Popescu G. O.*, Metode de analiza vinurilor, București, 1945.

9. *Loza M. V.* și *Vecer A. C.*, Limpezirea vinului cu bentonita, Editura Institutului Alimentar, Krasnodar, 1949.

10. *Merjamian A. A.*, Aplicarea refractometrului de cîmp la urmărirea coacerii strugurilor, Editura Institutului Alimentar, Krasnodar, 1949.

11. *Prostoserdov N. N.*, Principiile degustării, Pișcepromizdat, Moscova, 1952.

12. *Rudnițki A. L.*, Vasele de vin în producție și exploatare, Pișcepromizdat, Moscova, 1951.

13. *Salenko N. P.*, Instrucțiuni pentru aplicarea culturilor pure de drojdii în vinificație. Editura Institutului Unional de Viticultură și Vinificație, Magaraci, Ialta, 1948.

14. *Ștepeanu I. Ing.* și *Cazacu M. Ing.*, Vinificația, Editura Agro-silvică de Stat, București, 1953.

15. *Vulihman A. A.* și *Mirchind A. L.*, Fabricarea produselor tartrice, Pișcepromizdat, Moscova, 1950.

III. Fabricarea alcoolului

IV. Băuturile alcoolice distilate

V. Oțetul

VI. Sucurile din fructe și siropurile

1. *Annenkov M. G.*, Fabricarea oțetului, Pișcepromizdat, Moscova, 1951.

2. *Fuks A. A.*, Tehnologia fabricării spirtului, Pișcepromizdat, Moscova, 1951.

3. *Kozin N. S.* și *Smirnov V. S.*, Merceologia produselor alimentare, vol. III, Gostorghizdat, Moscova, 1949.

4. *Plevako E. A.* și *Givartoski R. V.*, Tehnologia fabricării drojdiei, Moscova, 1949.

5. *Stocker Iaroslav* Ing. dr., Fabricile de must, I. D. T., 1948.

6. *Tereviținov V. F.*, Chimia și merceologia fructelor și legumelor proaspete.

VII. Peltele, gemuri, marmelade

1. *Aleev B. S.* și *Cisteakov F. M.*, Microbiologia conservării, Pișcepromizdat, Moscova, 1945.

2. *Radu I. F.*, Tehnologia produselor horti-viticole. Curs predat studenților la Facultatea de Horticultură, Băneasa, București, 1951.

3. *Radu I. F.* și *Bordelanu T.*, Industrializarea produselor horticole, București, 1946.

4. *Radu I. F.*, Prepararea substanțelor pectice, V. Agricolă nr. 8/1942.

5. *Radu I. F.*, Folosirea generală a substanțelor pectice. Idem nr. 9/1942.

6. *Radu I. F.*, Întrebuințarea pectinei la fabricarea diferitelor preparate consumabile din fructe. Idem. nr. 11/1942.

7. *Radu I. F.*, Tehnica manipulării și păstrării preparatelor din fructe. Idem. nr. 1/1943.

Scanned with OKEN Scanner

8. *Radu I. F.*, Defecte şi determinări de constante, Idem, nr. 5/1943.
9. *Terevitinov V. F.*, Chimia şi merceologia fructelor şi legumelor proaspete. Vol. I şi II, Moscova, 1949.

VIII. Uscarea fructelor şi legumelor

1. *Cisteakov F. M.*, Microbiologia industriei alimentare, Partea III, Ed. I.
2. *Marh A. T.* şi *Arijivova R. V.*, Controlul tehnologic al industriei conservelor, ed. III, Moscova, 1948.
3. *Metuţki L. V.*, Păstrarea şi prelucrarea cea mai simplă a legumelor, Moscova, 1949.
4 *Rakiţki N. P.* şi *Radu I. F.*, Prelucrarea fructelor şi legumelor, Selhozghiz, Moscova, 1944.
5. *Radu I. F.*, Industrializarea fructelor prin tratarea cu bioxid de sulf şi uscare, Publicaţiile I.C.A.R., nr. 51.
6. *Radu I. F.*, Contribuţiuni la industrializarea caiselor prin tratare cu bioxid de sulf şi uscare, Analele I.C.A.R., vol. III, 1940.
7. *Radu I. F.*, Diferite metode de pretatare a caiselor în vederea industrializării, Analele I.C.A.R., vol. XII, 1941.
8. *Radu I. F* Contribuţiuni la industrializarea strugurilor prin stafidire artificială, Viaţa Agricolă, nr. 10—12/1946.
9. *Radu I. F.*, Strugurii pentru stafidire şi tehnica stafidirii, Viaţa Agricolă, nr. 2/1949.
10. *Radu I. F.* şi *Bordeianu T.*, Industrializarea produselor horticole, Bucureşti, 1946.
11. *Radu I. F.*, Tehnologia produselor horticole. Curs predat studenţilor la Facultatea de Horticultură-Băneasa, Bucureşti, 1951.
12. *Smirnov A. I.*, Buletinul Academiei de Ştiinţe U.R.S.S., Seria Biologie, nr. 4, 1936.
13. *Smirnov A. I.* şi *Drboglav M. A.*, Buletinul Institutului Agronomic Krasnodar U.R.S.S., nr. 54, 1929.
14. *Smirnov A. I.*, Landw. Versuchsst. 59 (1903), 253.
15. *Terevitinov F. V.*, Chimia şi merceologia fructelor şi legumelor proaspete, vol. I şi II, ed. III, Moscova, 1949.

IX. Conservarea legumelor şi fructelor

1. *Aleev B. S.* şi *Cistiakov F. M.*, Microbiologia conservării, Moscova, 1945.
2. *Alstov I. M.* ş. a., Indrumător pentru producătorii de legume şi fructe, Moscova, 1941.
3. *Fan-Jung A. F.*, Fabricarea produselor din tomate, Moscova, 1945.
4. *Kagan I. S.*, Sterilizarea conservelor, Moscova, 1941.
5. *Metliţki I. V.*, Păstrarea şi prelucrarea legumelor, Editura de Stat, Bucureşti, 1952.
6. Ministerul Industriei Alimentare, Tehnologia conservelor, Editura Tehnică, Bucureşti, 1951.
7. Ministerul Industriei Alimentare, Aparate şi instalaţii în industria conservelor, Editura Tehnică, Bucureşti, 1951.
8. Ministerul Industriei Alimentare, Frigotehnica, Editura Tehnică, Bucureşti, 1951.
9. *Perfiliev N. G.* şi *Raiţev M. M.*, Tehnologia prelucrării fructelor şi legumelor la secţiile cooperativei de producţie, Institutul de Documentare Tehnică, Bucureşti, 1951.
10. *Saburov M. V.* şi *Antonov M. V.*, Păstrarea şi prelucrarea fructelor şi legumelor, Moscova, 1951.
11. *Skrobanski G. G.*, *Melman M. E.* şi *Vişcepan A. G.*, Controlul chimico-tehnic la prelucrarea fructelor şi legumelor. Moscova, 1951.
12. *Terevetinov F. V.*, Chimia şi merceologia fructelor şi legumelor proaspete. Moscova, 1949.

X. Uleiurile vegetale

1. *Andreescu H.*, Tehnologia materiilor grase, Bucureşti, 1942.
2. *Goldovski A. M.*, Grăsimi, obţinerea şi prelucrarea lor, Pişcepromizdat, Moscova, 1954.
3. *Goldovski A. M.*, Chimia seminţelor oleaginoase, Pişcepromizdat, Moscova-Leningrad, 1939.
4. *Lewkowitsch J.*, Tehnologia şi analiza chimică a uleiurilor, grăsimilor şi cerurilor, Dunod, Paris, 1929.
5. *Schönfeld H.*, Prelucrarea şi utilizarea grăsimilor, Viena, 1937.
6. *Skipin A. I.*, Noul procedeu pentru extragerea uleiurilor vegetale, procedeul Skipin, Pişcepromizdat, Moscova, 1940.

XI. Morăritul şi panificaţia

1. *Ammann L.*, Meunerie et Boulangerie, Paris, 1925.
2. *Auerman E.*, Tehnologia panificaţiei, ed. IV, Pişcepromizdat, Moscova, 1948.
3. *Jasny N.*, Caracterele grînelor ruseşti, Revista anuală Agricolă Sovietică, vol. 63 (1926) fasc. 3 bis şi ft. f. d. ges Getreide u. Mehlenwessen, 1932, mai, p. 92.
4. *Kosmin N. P.* şi *Gretovici T.*, Chimia cerealelor şi a produselor rezultate din prelucrarea lor, ed. II, Pişcepromizdat, Moscova, 1945.
5. *Kosmin N. P.*, Biochemical Characteristics of Dougle and bread from spronted grain, Cereal Chem. 10, 420, 1933.
6. *Kosmin N. P.*, Diastatische Aktivität und ihre Beziehung zur Backfähigkeit der Mehle, Das Mühlenlaboratorium 3, 113, 1933.
7. *Neumann M. P.*, Brotgetreide und Brot, Auflage Verlag Paul Parey, Berlin, 1929.
8. *Ostrovski A. I.*, Controlul tehnochimic al panificaţiei, ed. II, Pişcepromizdat, Moscova, 1942.
9. *Scerbakov S. I.*, Măcinişul grîului şi secarei, Zagotizdat, Moscova, 1953.
10. *Sokolov A. I.*, Utilajul tehnologic al silozurilor, morilor, griseriilor şi al fabricilor furajere, Zagotizdat, Moscova, 1950.

Scanned with OKEN Scanner

33. *Gorohov G. I.*, Organizarea teritoriului colhozurilor la introducerea asolamentelor, Moscova, 1947.
34. *Gusac V. B.*, Terase experimentale în sovhozul Muholstat.
35. *Harițonov G. A.*, Împădurirea și fixarea ravenelor, Moscova, 1949.
36. *Harițonov G. A.*, Rolul pădurii din silvostepă ca hidroregulator și factor în lupta contra eroziunii.
37. I.C.E.S., Studii și cercetări, Seria I, vol. XV, 1954.
38. I.D.T., Ameliorarea terenurilor degradate și corecția torenților, București, 1953.
39. *Ionescu Dan-Sisești* ing., Construcții hidrotehnice, Curs predat la Institutul agronomic Galați, în manuscris, 1951.
40. *Kaslov V. P.*, Eroziunea solului pe teritoriul R.S.S. Moldovenești, Editura Academiei U.R.S.S., Moscova, 1949.
41. *Knorre M. E., Avramov S. K.*, Alunecări de terenuri și măsuri de luptă contra lor, Moscova, 1951.
42. *Koretkaia L. A.*, Eroziunea solului, Moscova, 1949.
43. *Kostiakov U. A.* prof., Bazele ameliorației, Moscova, 1951.
44. *Kosmenko A. S.* prof., Lupta cu eroziunea solului, Moscova, 1949.
45. *Kolodeznev I. G.* ing și *Delițin M. V.*, Proiectarea barajelor din pămînt pentru bazinele de retenție în colhozuri, Moscova, 1950 și 1954.
46. *Levi I. I.*, Dinamica cursurilor de apă, Editura Tehnică, București, 1951.
47. *Liteanu Emil*, Hidrologia agricolă, București, 1953.
48. *Lukianov M. D.*, Problema teraselor în vii.
49. *Lupe I.* ing. dr., Perdele forestiere de protecție și cultura lor în cîmpiile Republicii Populare Romîne, Editura Academiei R.P.R., 1952.
50. *Lupe I.* ing. dr., Perdele forestiere de protecție a cîmpului, 1953.
51. *Lvovici M. I.* prof., Norme pentru așezarea perdelelor în colhozuri și sovhozuri. Les i Stepi, nr. 7, 1948.
52. *Matușevici V. A.*, Regularizarea rîurilor și a debitelor (traducere din limba rusă).
53. *Mihăilescu N. St.*, Geologia tehnică, Editura Tehnică, București, 1944, 1945.
54. Ministerul Agriculturii, Legea pentru ameliorarea terenurilor degradate, 1930.
55. Ministerul Agriculturii, Scheme și sortimente de specii silvo-pomicole pentru perdele de protecție, 1953.
56. Ministerul Agriculturii. Hidroenergetica, Editura Tehnică, București, 1952.
57. Ministerul Agriculturii U.R.S.S., Agenda amelioratorului agrosilvic, Moscova, 1949.
58. Ministerul Agriculturii U.R.S.S., Ameliorații agrosilvice, ediția II-a (Institutul unional pentru cercetări agro-silvo-ameliorative), 1948.
59. M.E.E.I.E., Hidroenergetica generală, Editura Tehnică, București, 1951.
60. *Mostkov M. A.* prof., Principiile proiectării hidroenergetice, Editura Tehnică, București, 1951.
61. *Motoc M.* ing., *Protopopescu Valeriu*, Valurile de pămînt ca mijloc de luptă cu eroziunea solului, Editura Agro-silvică de Stat, București, 1954.
62. *Morozov I. T.*, Studiul pădurii, Editura de Stat pentru literatură științifică, București, 1953.
63. *Oliva Alberto*, Sistematizări hidraulico-agricole, Firenze, 1938.
64. *Pașenkov I. M.* și *Gribanov I. P.*, Bazine de apă și iazuri, Editura Tehnică, București, 1955.
65. *Pavel Dorin* prof. dr. ing., Hidraulica practică, București, 1947.
66. *Pascenkov I. M.*, Apărarea terasamentelor de cale ferată contra eroziunii, Moscova, 1952.
67. *Poliakov B. V.*, Calcule hidrologice la proiectarea construcțiilor.
68. *Popescu-Voițești I.* prof. dr., Elemente de geologie generală, 1921.
69. *Popovici Eugen*, Conservarea solului și corecția torenților, Curs predat la Institutul agronomic Galați (manuscris), 1951.
70. *Popovici Eugen*, Învălurirea ca mijloc de luptă cu eroziunea și seceta, Comunicare făcută la Academia R.P.R., 1954.
71. *Popovici Eugen*, Importanța complexului lucrărilor de ameliorații agro-silvice pentru sporirea producției agricole, Revista Probleme agricole, nr. 1—2, 1953.
72. *Popovici Eugen*, Problema conservării solului în R.P.R., Revista Probleme agricole, nr. 2, 1949.
73. *Popovici Eugen*, Sistematizarea spațiului nostru rural, Buletin A.G.I.R., 1944.
74. *Popovici Eugen*, Probleme de conservarea solului, Conferință ținută în cadrul Institutului de energetică al Academiei R.P.R. (manuscris), 1951.
75. *Potapenko I.*, Viticultura, Moscova, 1951.
76. *Sapoval G.*, Reținerea zăpezii pe cîmp, Editura de Stat, București, 1950.
77. *Sadrin I. A.*, Observații asupra regimului cursurilor de apă, Editura Tehnică, București, 1951.
78. *Sauskin I. G.*, Măreața transformare a naturii în U.R.S.S., Editura de Stat pentru literatură științifică, București, 1953.
79. *Silvestrov N. P.*, Lupta cu eroziunea solului și calculul teraselor, Moscova, 1937.
80. *Sobolev S. S.* prof., Eroziunea solurilor și lupta contra ei, Moscova, 1950.
81. *Sobolev S. S.* prof., Eroziunea solurilor și combaterea ei cu ajutorul sistemului de agricultură cu ierburi perene, Moscova, 1950.
82. *Sobolev S. S.*, prof., Dezvoltarea procesului de eroziune pe teritoriul părții europene a U.R.S.S. și combaterea ei, Editura Academiei de Științe a U.R.S.S., 1948.
83. *Staicu Irimia* prof. dr., Curs de agrotehnică, Institutul agronomic, Timișoara, 1951.
84. *Staicu Irimia* prof. dr., Eroziunea solului agricol în regiunile Negrești-Vaslui și Cean-Turda, Extras din Buletinul Facultății de Agronomie, București, anul I, nr. 1, 1945
85. *Staicu Irimia* prof. dr., Distrugerea solului prin acțiunea eoliană chimică, fizică și biologică, Conferință.

Scanned with OKEN Scanner

5. *Savitki M. S.*, Factorii biologici și agrotehnici ai recoltelor mari, Selhozghiz, 1948.

6. *Sermenev M. K.*, Asigurarea de stat a culturilor agricole, Editura de Stat, București, 1952.

7. *Solt S. V.*, Curs de statistică agricolă, Gosplanizdat, 1945.

8. *Topor V. V.*, Planificarea și calcularea prețului de cost în agricultură, Editura de Stat, București, 1951.

9. *Vorobiov S. A.*, Manual de lucrări practice la catedra de Agrotehnică, Editura Agro-silvică, București, 1953.

10. * * * Indrumătorul agronomului pentru îngrășăminte, Selhozghiz, 1948.

11. * * * Indrumătorul agronomului pentru protecția plantelor, Selhozghiz, 1948.

12. * * * Agenda pentru gospodăriile anexe, Selhozghiz, 1948.

13. * * * Agenda președintelui colhozului, Selhozghiz, 1948.

14. C.S.C.P.A., Regimul mancourilor la produsele agricole vegetale și derivatelor lor, 1954.

15. C.S.P., Instrucțiuni pentru evaluarea mijloacelor de bază, București, 1949.

16. C.S.P., Catalog cuprinzînd elementele de calcul pentru evaluarea mijloacelor de bază și stabilirea amortismentelor.

17. I.C.A.R., Cultura ierburilor perene pentru sămînță, Editura Agro-silvică, București, 1953.

18. * * * Indrumătorul pentru producerea semințelor de legume, Selhozghiz, 1951.

19. Manualul inginerului agronom, vol. I și II, Editura Tehnică, București, 1952.

20. Ministerul Agriculturii și Silviculturii, Regulile agrotehnice, 1952.

21. *Voronov I. G.*, Curățirea și sortarea semințelor (trad. din limba rusă) Edit. Agro-silvică, 1955.

Scanned with OKEN Scanner

ERATĂ

Nr. pag. și rînd	In loc de	Se va citi	Din vina
V-IX-306 r, 25	...; eliminarea numărului microorganismelor	...; eliminarea unei părți din oxigenui din țesuturi și reducerea numărului microorganismelor	Editurii
V-IX-320 tab. 60 col 2 cifrică pct. 10	000	2000	Tipogr.
V-IX-321 r. 6 col. 2	15,85 0,75	15,875 0,875	Editurii Editurii
V-IX-326 r. 12 de jos	... acidul pectic solubil în apă...	...; acidul pectic insolubil în apă	Editurii
V-IX-329 tab. 62 col. cifr. 11 și 12 pct. de jos	0,1/1,8	1,1/0,8	Editurii
V-XI-597 r. 22	...; 0,0191; 0,0191	...; 0,0199; 0,0191	Editurii
V-XI-606 tab. 25 col. 6 a 8-a cifră de jos	5°,5	59,5	Tipogr.
V-XI-689 tab. 71 rubrica „Observații“	La $I=0,001=0,005$	La $I=0,001-0,005$	Editurii
V-XI-699 r. 1 jos	$m_2=\sum e_2+ky+(\Delta_2\delta_2+\sigma)T_2-A_2$	$m_2=\sum(e_2+ky+\Delta_2\delta_2\,\sigma)T_2-A_2$	Editurii
V-XI-785 col. 9 cifr. rubr. 3	10	20	Editurii
V-XI-794 r. 1 de jos	$Q=1,4\ h^{3/2}\ m^3/s$	$Q=1,86\cdot l\cdot h^{3/2}\ m^2/s$	Editurii
V-XI-795 r. 5	1) $l_s=l_1+\frac{l_i}{2}l_s$, find...	1) $l_s=l_i+\frac{h}{2}$, l_s fiind	Editurii
V-XI-825 tabela 130 col. 2 cifra 2	90	20	Editurii
V-XII-1284 tab. 20 col. 1 cifrică r, 12	1,60—2,00	1,00—2,00	Tipogr.
V-XII-1348 tab. V rubrica 3 Plante de nutreț mijloc	0%	%	Editurii
V-XII-1349 tab. V cap	buc/kg	%	Editurii
V-XII-1359 tab. X nr. 14 col. 5	15 g	5 g	Editurii

Scanned with OKEN Scanner

T. 539

Responsabil de carte: Ing. Chisel Herman
Tehnoredactor: Bălăiță Titel
Corector responsabil: Triță Victoria

Dat la cules 17.08.55. Bun de tipar 05.03.56. Hîrtie velină de 50 g/m². Coli editoriale 110,6. Coli de tipar 88,75.
Planșe tipo 13.
Comanda U. 2662 A. 01562.
Indicele de clasificare pentru bibliotecile mari 63(021).
Indicele de clasificare pentru bibliotecile mici 63.

Tiparul executat sub comanda nr. 3955 la Întreprinderea Poligrafică Timișoara, str. Popa Șapcă 8. — R.P.R.

Scanned with OKEN Scanner